VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 20

KOTIMAISEN VILJAN LAATUA KOSKEVIA TUTKIMUKSIA

II

E. S. TOMULA
FIL. TRI, DOSENTTI

REFERAT
UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BESCHAFFENHEIT DES EINHEIMISCHEN GETREIDES

HELSINKI 1928
VALTIONEUVOSTON KIRJAPAINO

Sisällys.

Tutkimussuunnitelman laatiminen ja näytteiden kerääminen.

Selostettavana olevia, vuoden 1926 satoon kohdistuneita kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia varten laati kirjoittaja Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunnan puheenjohtajan tri JUHO JÄNNEKSEN pyynnöstä valmistavan suunnitelman kevättalvella 1926. Suunnitelman mukaan olisi tutkimus suoritettu vuoden 1927 aikana ja olisi se käsittänyt noin 300 näytteen tutkimisen. Vuoden 1926 lopulla kävi kuitenkin selville, ettei tutkimusta voitaisi määrärahan pienuuden vuoksi suorittaa siinä laajuudessa, kuin mainittu valmistava suunnitelma edellytti. Sen vuoksi kehoitti keskusvaliokunta kirjoittajaa laatimaan entistä suppeamman suunnitelman. Kun sitä menettelytapaa, että olisi määrätty vain aniharva aineosa ja mitattu vain joku harva ominaisuus, mutta näytteiden lukumäärä olisi mikäli mahdollista koetettu pitää niin suurena kuin alunperin oli ajateltu, ei voitu ottaa huomioon ainoana mahdollisena sen vuoksi, ettei eri viljain käyttökelpoisuus riipu kyllin suuressa määrin jostakin tai joistakin harvoista, fysikalisin tai kemiallisin keinoin mitattavista ominaisuuksista, oli tutkittavien näytteiden lukumäärää pienennettävä. Olihan myönnetty määräraha vain noin $^1/_3$ valmistavan suunnitelman edellyttämästä määrärahasta.

Saamaansa kehoitusta noudattaen supisti kirjoittaja tammikuulla 1927 suunnitelmaa sikäli, että tutkittaviksi koottaisiin vain noin 120 näytettä. Ja kun tutkittavien näytteiden lukumäärä oli näin pieni, ehdotti kirjoittaja, että tutkimus kohdistettaisiin vain kahteen viljalajiin, nim. vehnään ja ohraan. Näytteiden keräämiseen nähden huomautettiin, että siinä olisi käytettävä jonkun koetoimintamiehen apua.

Vehnänäytteissä ehdotettiin suoritettavaksi ne mittaukset ja määräykset, kuin edempänä, vehnää koskevien tutkimusten tuloksia selostettaessa niissä havaitaan tehdyiksi. Ohranäytteet taasen oli tarkoitus tutkia kaikissa niissä suhteissa, kuin ohran arvostelu niin mallas- kuin ryyni- ja jauho-ohranakin välttämättä edellyttää.

Jotta suunnitelma olisi tullut perusteellisesti harkituksi ja tarkastetuksi, kutsui Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunta useita asiantuntijoita neuvottelukokoukseen tarkoituksella, että pidettävä

neuvottelukokous antaisi laaditusta suunnitelmasta lausunnon. Neuvottelukokouksessa, joka pidettiin Maatalousministeriössä 12 p:nä helmik. 1927, olivat läsnä: keskusvaliokunnan puheenjohtaja tri J. JÄNNES sekä tri E. F. SIMOLA, tri V. A. PESOLA, tri J. O. SAULI, tri E. KITUNEN, maist. E. NOUSIAINEN, kapteeni A. VON SCHOULTZ, panimomestari A. AMBERGER, keskusvaliokunnan sihteeri maist. P. I. JALKANEN ja tämän kirjoittaja. Neuvottelujen tuloksena jätti kokous keskusvaliokunnalle seuraavansisältöisen lausunnon.

»Kokouksessa todettiin, että tutkimuksen suunnassa olisi valittavissa lähinnä seuraavat kaksi linjaa. Joko olisi tutkimus keskitettävä kauppaviljamme pääartikkeleihin rukiiseen ja kauraan ja tutkittava niitä seikkoja, jotka tuonti- ja vientikaupan kannalta ja tullipoliittisissa suhteissa selvittelyä kaipaavat, tahi ottaa tutkimus enemmän kasvinjalostuksen tarpeiden kannalta s. o. tutkia, missä suhteessa ne kotimaiset viljalajit, joitten kvaliteetti asettaa niiden kaupalle nykyään rajoituksia, olisivat saatavat parannetuiksi. Viimemainittu tarkoitusperä vaatisi lähinnä vehnän ja mallasohran tutkimista. Kokouksen mielestä olisi tutkimus pitänyt panna samanaikaisesti toimeen kumpaisellakin linjalla. Kun määrärahojen pienuus ei sitä kuitenkaan salli, päätti kokous tehdä keskusvaliokunnalle seuraavan ehdotuksen.»

»Kuluvan vuoden tutkimussuunnitelmasta olisi ohratutkimus jätettävä pois, koska Sinebrychoffin panimo on viime kesän kotimaisesta ohrasadosta jo tehnyt täydellisen tutkimuksen 34 näytteestä ja luvannut lisäksi vielä korvauksetta tehdä analysin 10 näytteestä, jotka tohtori J. O. SAULI ja maisteri V. A. PESOLA yhteisesti lähettävät. Vehnästä tutkittaisiin n. 60 näytettä, niistä pieni määrä kaupassa olevasta syysvehnästä, loppu syys- ja kevätvehnäjalosteista. Ohran tutkimuskustannusten poisjääminen tekisi mahdolliseksi tutkia n. 60 kpl. näytteitä kaupparukiista. — Jalostustarkoituksia palvelevat näytteet hankkisi tri Tomula neuvoteltuaan tri J. O. Saulin ja maisteri V. A. Pesolan kanssa. Kauppatavaran näytteitten hankinnasta sopisi tri Tomula parhaiksi katsomainsa kauppaliikkeitten kanssa.»

Kokouksessaan 17 päivänä helmik. 1927 hyväksyi keskusvaliokunta tutkimussuunnitelman ylläesitetyin muutoksin.

Saatuaan tiedon keskusvaliokunnan lopullisesta päätöksestä kutsui kirjoittaja trit SAULIN ja PESOLAN neuvottelemaan näytteiden keräyksen toimeenpanon kanssa yhteydessä olevista asioista. Neuvottelussa, joka tapahtui 21 p:nä helmikuuta, lupasi tri SAULI toimittaa *Hankkijan Tammistosta* 5—6 ja tri PESOLA *Maatalouskoelaitokselta* Tikkurilasta 2 ruisjalostetta. Kaupassa kulkevasta rukiista päätettiin hankkia 52 näytettä kääntymällä tunnetuimpien, koti-

maisella viljalla kauppaa käyvien liikkeiden puoleen, jollaisina mainittiin *Keskusosuusliike Hankkija*, *Osuuskunta Maantuote* ja *Centralandelslaget Labor*.

Vehnänäytteistä keskusteltaessa lupasivat trit SAULI ja PESOLA toimittaa yhteensä 14 syys- ja 16 kevätvehnänäytettä. Sittemmin lupasi hra E. HASSELBLATT *Laborin* koeasemalta 4 näytettä syysvehnää. *Hankkijan* sopimusviljelyksiltä päätettiin pyytää 6 näytettä sekä lopuksi hankkia 20 näytettä kaupassa esiintyvästä syysvehnästä viljakauppiailta.

Näytteitä otettaessa täytettävistä kyselykaavakkeista keskusteltaessa tuli päätökseksi, että jalosteita samoinkuin mainittuja sopimusviljanäytteitäkin varten lähetetään näytteiden antajille edellistä, vuoden 1924 satoon kohdistunutta kotimaisen viljan laatua koskevaa tutkimusta varten painettuja kyselykaavakkeita[1]) sikäli kuin niitä riittää. Kauppaviljasta otettavia näytteitä varten laadittiin lyhempi kaavake,[2]) jota tarpeen mukaan monistettiin.

Heti mainitun kokouksen jälkeen kääntyi kirjoittaja Keskusosuusliike Hankkijan suostumuksella sanotun keskusliikkeen Helsingissä, Turussa, Porissa, Tampereella ja Vaasassa sijaitsevien haaraliikkeiden puoleen pyytäen niiltä näytteitä. Samassa tarkoituksessa kirjoitettiin myös Osuuskunta Maantuotteelle Tampereella sekä Centralandelslaget Laborille Helsingissä. Kirjelmissä ilmoitettiin, kuinka monta näytettä ja mitä viljaa haluttiin sekä pyydettiin, että näytteitä otettaessa täytettäisiin lähetetyt kyselykaavakkeet sekä, että näytteenotto suoritettaisiin Valtion Siementarkastuslaitoksen näytteenotto-ohjeita seuraten. Samalla toimitettiin asianomaisille liikkeille tarpeellinen määrä vedenpitävästä kankaasta tehtyjä pusseja sekä niihin soveltuvia pergaminipaperista valmistettuja sisuspusseja.

Näytteet saapuivat siis laboratorioon samanlaisissa kääreissä kuin edelliselläkin kerralla.[3]) Tällä kertaa ei näytteitä kuitenkaan säilytetty näissä pusseissa, vaan tyhjennettiin pussit heti kannella suljettaviin peltipurkkeihin, joita kyseellistä tutkimusta varten teetettiin. Näissä peltipurkeissa saivat näytteet olla koskematta siksi kunnes osa niistä jauhettiin kosteus- y. m. määräyksiä varten, jotka suoritettiin viivyttelemättä sitä mukaa kuin näytteitä saapui. Sen jälkeen olivat purkit useasti auki ja hehtolitrapainomääräyksiä suori-

---

[1]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I, Maatalousministeriön tiedonantoja N:o VII, 1927. Siv. 77.

[2]) Katso liite n:o 1.

[3]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 8.

tettaessa tulivat ruisnäytteet kokonaan ja vehnänäytteet suurimmaksi osaksi purkeistaan poistettuakin, joten ne jossain määrin kuivuivat.

Näytteiden keruuseen nähden on vielä huomautettava siitä, että monista tiedusteluista huolimatta ei onnistuttu viljakauppiailta saamaan yhtään näytettä maamme itä- ja pohjoisosissa viljellystä viljasta. Sen vuoksi pyysi kirjoittaja Kuopion ja Itä-Karjalan maanviljelysseurain sihteerejä kumpaakin toimittamaan 5 näytettä kaupassa käyvää ruista seurainsa alueilta. Suostuen esitettyyn pyyntöön he molemmin toimittivatkin pyydetyn määrän näytteitä. Heille samoinkuin muillekin näytteiden lähettäjille esittää kirjoittaja täten kiitoksensa.

Kun kotimaista ruista samoinkuin vehnääkin tulee kauppaan miltei yksinomaan vain maamme länsi-, lounais- ja eteläosista, tulivat näissä tutkimuksissa useimmin näyttein edustetuiksi Lounais-Suomi ja Vaasan seudut kuten osoittaa pikainenkin silmäys liitteenä n:o 13 seuraavalle, tri J. Keräsen tekemälle lämpötilakartalle, johon on merkitty ne paikat, joista näytteitä saatiin.

Selostettavana olevia tutkimuksia varten saatiin ruista 63 näytettä, joista Maatalouskoelaitokselta Tikkurilasta ja Hankkijan kasvinjalostuslaitokselta saatuja jalosteita oli yhteensä 11 kpl. Syysvehnää kertyi 41 näytettä. Niistä oli yli puolet Maatalouskoelaitoksen kahdelta eri osastolta ja Hankkijan kasvinjalostuslaitokselta toimitettuja jalosteita, joita, kun ei onnistuttu saamaan kauppaviljasta niin paljon näytteitä kuin oli alunperin ollut tarkoitus ja kun ei myöskään Laborin koeasemalta lähetetty luvattua määrää, voitiin ottaa tutkittaviksi niin paljon kuin taulukko n:o 4 (liite n:o 6) osoittaa. Kevätvehnästä tutkittiin 20 näytettä.

Valtion *Siementarkastuslaitoksessa* määrättiin kaikissa näytteissä puhtaus, itävyys- ja 1000-jyvänpaino. Muut mittaukset, määräykset ja kokeet suoritettiin *Valtion Maanviljelyskemiallisessa Laboratoriossa.*

Paitsi ruis- ja vehnäjalosteita, toimittivat Tikkurilan Maatalouskoelaitos ja Tammiston kasvinjalostuslaitos kumpikin 5 näytettä ohrajalosteita. Edellä selostetun tutkimussuunnitelman mukaisesti ei niitä ensinkään tutkittu Valtion Maanviljelyskemiallisessa Laboratoriossa. Valtion Siementarkastuslaitos suoritti niistä samat määräykset kuin muistakin näytteistä. Muut, niiden arvostelemiseksi mallasohrina välttämättömät mittaukset ja määräykset suoritti *A/B Sinebrychoff*in olutpanimon laboratoriossa panimomestari A. Ambergerin johdolla fil. maist. Erik Ehrnrooth.

Prof. N. J. Toivoselle, joka hyväntahtoisesti on tarkastanut tämän teoksen korjausvedoksina, lausuu kirjoittaja parhaat kiitoksensa.

Ruis.

Kun tutkitut ruisnäytteet, joita, kuten jo mainittu, oli 63 kpl., pääasiassa s. t. s. 11 Tikkurilan Maatalouskoelaitokselta ja Hankkijan kasvinjalostuslaitokselta yhteensä saatua näytettä lukuunottamatta, olivat maanviljelijöiltä verrattain laajalta alalta maamme tärkeimpiä ruisseutuja hankittuja, voitanee niiden katsoa siinä määrässä edustavan Suomessa v. 1926 saatua ruissatoa, että tutkimustulosten keskiarvojen laskeminen on tarkoituksenmukaista ja että saatujen keskiarvojen perusteella ruissatomme laadun arvosteleminen kyseellisenä vuotena käy mahdolliseksi.

Taulukossa n:o 1, siv. 10—11, on esitetty saatujen tukimustulosten keskiarvot sekä niiden suurimmat ja pienimmät arvot (maksimit ja minimit). Vertauksen vuoksi on siihen otettu myös vuoden 1924 satoon kohdistuneiden, aikaisemmin julaistujen tutkimusten[1]) tuloksista vastaavat luvut.

Alkaessamme tutkimustulosten tarkastelun kosketellen muutamalla sanalla suomalaisen rukiin puhtautta, on ensinnäkin syytä huomauttaa siitä, että puhtausmääräykset on suoritettu siten, kuin siemenviljaa tutkittaessa on yleistä, eikä siten, kuin on tavallista myllärin kannalta viljaa arvosteltaessa. Mutta vaikka niin onkin asian laita, voidaan saatujen tulosten perusteella arvostella vuonna 1926 saadun ruissatomme puhtautta yleisenkin viljakaupan vaatimusten ja siis myös myllärin kannalta, sillä mainittuja eri tarkoitusperiä palvelevat menetelmät viljan puhtauden määräämiseksi eroavat vain vähän toisistaan. Eroa on oikeastaan vain siinä, että myllärin kannalta viljaa arvosteltaessa luetaan vieraisiin aineisiin paitsi roskia, rikkaruohon siemeniä, vieraiden viljakasvien jyviä, torajyviä y. m. myös kaikki vioittuneet jyvät, kun taasen siemenviljan arvostelijat laskevat puhtaisiin jyviin ne tavalla tai toisella vioittuneetkin jyvät, joissa alkio on eheä ja joissa näyttää olevan alkiolle ravintoa siksi paljon, että itäminen on todennäköinen.

---

[1]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I, Maatalousministeriön tiedonantoja N:o VII. 1927. Siv. 12—13.

Taulukko
Tabelle
Suomalainen ruis
Finnischer Roggen

	Puhtaus *Reinheit* %				Itävyys *Keimfähigkeit* %	Jyväin vahvuus mm:ssä *Die Dicke der Körner in mm* %			
	Puhtaita jyviä *Reine Körner*	Roskia *Verunreinigungen*	Vieraita hyötykasveja *Fremde Getreidekörner*	Rikkaruohon siemeniä *Unkrautsamen*		< 1.5	1.5—2.0	2.0—2.2	2.2 <
1926 [1])									
Keskiarvo / Mittelwert	95.4	4.0	0.1	0.5	91	4.9	43.0	31.4	20.7
Maksimi..........	99.7	12.0	0.8	4.4	99	16.5	71.4	45.5	58.2
Minimi	87.8	0.1	0.0	0.0	19	0.0	11.7	17.0	2.5
1924 [2])									
Keskiarvo / Mittelwert	95.6	3.2	0.1	1.1	91	4.3	44.9	31.3	19.5
Maksimi..........	99.6	11.9	1.8	17.4	100	29.0	76.0	47.5	57.5
Minimi	78.4	0.1	0.0	0.0	11	0.0	11.5	5.5	0.5

Puhtausaste onkin sangen tärkeä tekijä viljaa kauppatavarana arvosteltaessa. Ja vaatimukset ovatkin siinä suhteessa sangen korkeat. Niinpä katsotaan HASSACKin[3]) mukaan viljapörsseissä (Itävallan?) hyväksi tavaraksi vain se, joka sisältää vieraita aineksia korkeintaan 2 %. Meidän ruissatomme, sikäli kuin tutkitut näytteet sitä edustavat, ei täyttänyt vuonna 1926 näin suuria vaatimuksia puhtauteen nähden. Sisälsihän se keskimäärin puhtaita jyviä vain 95.4 % eli kutakuinkin yhtä paljon kuin v. 1924, jolloin vastaava luku oli 95.6 %.[4]) Vähiten, nim. vain 87.8 % sisälsi puhtaita jyviä muuan (N:o 28) Mellilän pitäjästä saatu näyte. Huonosti puhdistettuna sisälsi mainittu näyte roskia 12.0 % s. t. s. enempi kuin yksikään muu näyte. Roskapitoisuuden keskiarvo oli muuten v. 1926 4.0 %. Enemmän kuin 4.0 % sisälsi roskia 27 näytettä. Ja 5 näytteessä oli roskia yli 10 %.

Siinä suhteessa kyllä kaikki näytteet olivat hyviä, että ne sisälsivät vain joko sangen vähän tai ei ensinkään vieraiden hyötykasvien

[1]) 63 näytettä. — *63 Proben.*
[2]) 87 näytettä. — *87 Proben.*
[3]) KARL HASSACK. Warenprüfungen, 2. Aufl. Siv. 20.
[4]) Vertauksen vuoksi mainittakoon, että *Valtion Siementarkastuslaitoksen* vuosikertomuksen N:o VIII (siv. 23) mukaan on suomalaisen rukiin puhtaus vuosina 1919—1926 ollut keskimäärin 95.7 %.

n:o 1.
Nr. 1.

v. 1924 ja 1926.
in d. J. 1924 und 1926.

1000-jyvänpaino *1000-Korngewicht* g	Hehtolitranpaino *Hektolitergewicht* kg	Kosteus *Feuchtigkeit* %	Tärkkelys *Stärke* %	Raakaproteini *Rohprotein* %	Tuhka *Asche* %	Kuiva-aineelle laskettuna *In der Trockensubstanz* %		
						Tärkkelys *Stärke*	Raakaproteini *Rohprotein*	Tuhka *Asche*
22.5	71.2	12.36	52.26	10.96	1.68	59.63	12.50	1.91
31.5	76.1	17.10	56.11	14.57	3.02	63.89	16.70	3.37
17.1	66.6	8.10	47.87	8.47	1.36	54.86	9.71	1.54
20.8	69.9	13.68	51.40	10.79	1.76	59.55	12.50	2.04
28.0	75.5	17.62	54.93	14.70	2.99	63.95	17.01	3.12
14.0	55.7	8.74	46.20	8.51	1.50	53.21	10.11	1.72

siemeniä. Olihan niitä keskimäärin vain 0.1 %. Rikkaruohonsiemeniäkään ei niissä tavattu keskimäärin muuta kuin 0.5 %. Ja rikkaruohonsiementen suurin määräkin 4.4 %, joka tavattiin Vähänkyrön pitäjästä saadussa näytteessä n:o 21, oli lähes neljä kertaa pienempi kuin v. 1924, jolloin se oli 17.4 %.

Myrkyllisiä torajyviä tavattiin kaikkiaan 28 näytteessä. Useimmiten oli torajyväin määrä varsin pieni. Mutta 6 näytteessä se oli 0.5 % tai suurempi. Ja yhdessä, Kuopion maalaiskunnasta saadussa näytteessä (N:o 48) oli torajyviä 1.7 %.

Edellisestä lienee käynyt selville, etteivät lähestulkoonkaan kaikki tutkitut näytteet olleet vieraista aineista niin puhtaita kuin myllärin kannalta suotavaa olisi. Ja palataksemme vielä siihen puhtausvaatimukseen, josta jo oli puhe ja joka eräissä viljapörsseissä asetetaan hyvälle viljatavaralle, että se näet saisi sisältää vieraita aineita enintään vaan 2 %, on meidän todettava, että vain 22 näytettä tutkituista 63 täytti tuon vaatimuksen ja sen perusteella voitaisiin katsoa hyvin puhdistetuiksi.

Kun siis kotimainen ruis useasti on epäpuhdasta, sisältäen kaikenlaista roskaa, kuten hiekkaa, savea, akanoita, rikkaruohonsiemeniä, torajyviä y. m. yhteensä useita prosenttejä ja kun viljan laadun parantaminen tässä suhteessa on ihmisen tahdosta riippuvainen, olisi maanviljelijäin entistä enemmän kiinnitettävä huomiota viljansa

kunnolliseen puhdistamiseen. Sillä huomioon on otettava, että myllylaitoksemme ja viljakauppamme edelleen kehittyessä tullaan vastaisuudessa viljan puhtauteen sitä hinnoiteltaessa epäilemättä kiinnittämään hyvinkin suurta huomiota.

Itävyydeltään on v. 1926 sato kait katsottava tyydyttäväksi. Olihan itävyyden keskiarvo 91 % eli yhtä suuri kuin v. 1924.[1]) Itävyyden minimi oli kuitenkin v. 1926 sangen alhainen, nim. vain 19 %. Näin huonosti iti Huittisissa kasvanut, jollain tavoin vioittunut, probsteierrukiiksi ilmoitettu näyte (N:o 36).

Puhtauden ohella on ruista myllärin kannalta arvosteltaessa kiinnitettävä huomiota varsinkin jyväin kokoon ja 1000-jyvänpainoon sekä myös viljakaupassa ehkä monasti liian tärkeäksi tekijäksi arvioituun hehtolitranpainoon.

Mitä ensinnäkin jyväin kokoon, sikäli kuin vahvuusmitat sitä esittävät, tulee, on vuoden 1926 sato ollut siinä suhteessa kutakuinkin samanlaista kuin vuoden 1924 eli yleensä verrattain pienijyväistä. Toissa vuonnakin sisälsi suomalainen ruis 1.5 mm ohempia jyviä keskimäärin liian paljon, nim. 4.9 %. Eniten, 16.5 %, sisälsi tällaisia, kasvussaan kesken pysähtyneitä jyviä eräs Nurmon pitäjässä kasvanut, entiseksi vaasanrukiiksi ilmoitettu näyte (N:o 23). Kyseellinen näyte oli kyllä hyvin puhdistettua, koska se sisälsi puhtaita jyviä 98.4 %, mutta muuten se oli myllärin kannalta huonoksi katsottavaa. Sen jyvistä oli vain 20.5 % vahvuudeltaan yli 2.0 mm. Lisäksi sen 1000-jyvänpaino ja hehtolitranpaino olivat keskimääräistä tuntuvasti alemmat. Mainitun näytteen edustaman viljan jyväin kasvu on syystä tai toisesta jäänyt keskeneräiseksi. Sitä osoittaa mielestäni se, että se oli rukiiksi sangen rikas valkuaisaineista, sisältäen raakaproteinia kuiva-aineessa 14.45 %, mutta keskimääräistä köyhempi tärkkelyksestä, jota viljakasveilla yleensä muodostuu runsaimmin kasvukauden lopulla. Sen tärkkelyspitoisuus oli kuiva-aineelle laskettuna vain 57.52 %, siis noin 2 % alle keskiarvon. — Sen ilmoitettiin kasvaneen suomaalla.

Yksi ainoa näyte oli sellainen, että sen kaikki jyvät olivat 1.5 mm vahvempia. Se oli Piikkiöstä saatu, jalostetuksi vaasanrukiiksi ilmoitettu näyte (N:o 27). Se oli kaikin puolin mitä parhainta viljaa. Sen 1000-jyvänpaino oli 27.7 g ja hehtolitranpaino oli sillä suurempi kuin yhdelläkään muulla näytteellä (76.1 kg) samoin tärkkelyspitoisuus kuiva-aineessa (63.89 %).

---

[1]) *Valtion Siementarkastuslaitoksen* vuosikertomuksen N:o VIII, (siv. 23) mukaan on kotimaisen rukiin itävyys ollut vuosina 1919—1926 keskimäärin 89 %.

Jyviä, joiden vahvuus oli 1.5—2.0 mm sisälsivät tutkitut näytteet keskimäärin 43.0 %. Kun vastaava luku vuoden 1924 sadossa oli 44.9 %, niin voidaan sanoa, että vuoden 1926 sato tutkittujen näytteiden perusteella oli hiukkasen vahvajyväisempää kuin vuoden 1924. Siihen viittaisi osaltaan sekin, että 1.5—2.0 mm:n vahvuisten jyväin maksimikin oli v. 1926 pienempi kuin v. 1924, mutta varsinkin se, että 2.0 mm vahvempia jyviä oli vuoden 1926 sadossa keskimäärin 52.1 %, kun niitä v. 1924 oli vain 50.8 %. Erot ovat kuitenkin siksi pieniä, ettei niiden perusteella voida puhua mistään laadun paranemisesta tässä suhteessa. Pienijyväistä rukiimme on. Olihan sen jyvistä suurin osa, 74.4 % (43.0+31.4), vahvuudeltaan vain 1.5—2.2 mm ja ainoastaan noin 1/5 yli 2.2 mm. Toivoa kuitenkin sopii, että viljan viljelijäin ja kasvinjalostajain yhteisin ponnistuksin tässä suhteessa saadaan niin paljon parannusta aikaan, kuin meidän ilmastollisissa y. m. olosuhteissamme on mahdollista.

Paremman perustan, kuin edellä esitetyt luvut, antaa rukiimme laadun paranemista koskevalle toivomukselle mielestäni se seikka, että 1000-jyvänpaino oli noussut. Kun keskimääräinen 1000-jyvänpaino v. 1924 oli vain 20.8 g, oli se v. 1926 22.5 g tullen sangen lähelle rukiin normaaliksi katsottavaa 1000-jyvänpainoa, joka on 23 g.[1]) Jyväin painoa arvosteltaessa on tärkeänä seikkana otettava huomioon niiden kosteus, sillä, mitä enemmän ne sisältävät vettä, sitä raskaampia ne ovat. Mutta kun tutkittujen näytteiden keskimääräinen kosteus oli v. 1926 pienempi kuin v. 1924, ei todettu 1000-jyvänpainon lisääntyminen voi johtua suuremmasta kosteudesta, vaan aiheutuu se jyväin kuiva-aineen painon kasvusta. Huomattava kyllä on, että rukiin 1000-jyväpaino vuosittain vaihtelee. Mutta vaikka niin onkin, voitanee kyseellisestä keskiarvosta päätellä, että ainakin joinakin vuosina voi suomalainen ruis saavuttaa sellaisen keskimääräisen 1000-jyvänpainon, että siitä voidaan myllyssä odottaa täysin tyydyttävää jauhatustulosta,[2]) ellei mahdollisesti painon lisäys olisi aiheutunut vain jyväin kuoriosain suuremmasta vahvuudesta. Niin ei asian laidan kuitenkaan tarvinne olla.

Suurin, 31.5 g, oli 1000-jyvänpaino hyvin kuivatulla, hyvin itävällä, suurijyväisellä, runsaasti tärkkelystä sisältävällä (kuiva-aineelle laskettuna 62.42 %) Sortavalan maalaiskunnassa kasvaneella maatiaisrukiilla (?) (näyte n:o 41). Tämän näytteen 1000-jyvänpaino sivuutti siis vuoden 1924 sadossa eräällä petkusruisnäytteellä havaitun maksimin, joka oli 28.0 g. Vuoden 1924 satoa olleiden, 6

---

[1]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia. Siv. 13.

[2]) Sama teos. Siv. 14.

kotimaisen petkusruisnäytteen keskimääräiseksi 1000-jyvänpainoksi saatiin 25.5 g.[1]) JENSENin ja LUDVIGSENin[2]) mukaan oli 29 tanskalaisen petkusruisnäytteen 1000-jyvänpaino keskimäärin 28.7 g ja 14 bretagne(brattingborg)ruisnäytteen samana vuonna 26.2 g. Edellisten keskimääräinen kosteus oli 14.15 % ja jälkimmäisten 14.04 %.

Näin korkeisiin 1000-jyvänpainoihin ei meillä yleisesti päästäne. Eikä se jauhoanninkaan, jonka on havaittu olevan suuri- ja raskasjyväisellä rukiilla suuremman kuin pieni- ja kevytjyväisellä, kannalta ole välttämätöntä, sillä raskaat jyvät saattavat olla vahvakuorisia, joten ei niistä saadakaan niin paljon vaaleata (lestyä) jauhoa, kuin niiden suuren 1000-jyvänpainon perusteella voitaisiin odottaa. Sitä osoittaa sekin, että mainitut tanskalaiset tutkijat[3]) toteavat, että petkusruis, huolimatta suuremmasta 1000-jyvänpainostaan antoi suhteellisesti vähemmän lestyä jauhoa ja enemmän leseitä kuin bretagneruis, jonka 1000-jyvänpaino oli vähäsen pienempi.

Kohtuullisen suuri tulisi kuitenkin 1000-jyvänpainon olla. Ja kohtuulliset vaatimukset tässä suhteessa täyttäviksi on katsottava ainakin ne 23 näytettä, joiden kaikkien 1000-jyväpaino oli yli 23 g. Useissa tapauksissa oli se vuonna 1926 vielä kuitenkin pienempi kuin 23 g, aleten minimitapauksessa 17.1 g. Näin pieni oli 1000-jyväpaino Ylihärmästä saadulla maatiaisella (näyte n:o 16). Ohimennen todettakoon, että 1000-jyvänpainon minimikin oli suurempi kuin vuonna 1924, jolloin se oli vain 14.0 g.

Mitä sitten tulee hehtolitranpainon keskiarvoon, joka oli 71.2 kg, voidaan sanoa, että se on kohtuullinen. Pidetäänhän viljapörsseissä rukiin normaalina hehtolitranpainona juuri 71.2 kg.[4]) Vuoteen 1924 nähden, jolloin hehtolitranpainon keskiarvo oli 69.9 kg, on siis tässäkin suhteessa tapahtunut ilahduttava nousu. Osoittivathan vuoden 1924 satoon kohdistuneet tutkimukset, että suomalainen ruis jäi ulkolaisesta rukiista jälkeen etupäässä juuri hehtolitran- ja 1000-jyvänpainossa sekä jyväin vahvuudessa. Mutta kun jo edellisessä olemme havainneet, että jyväin vahvuus on rahtusen lisääntynyt ja että 1000-jyvänpaino on, samoinkuin hehtolitranpainokin selvästi kohonnut, niin voimme siis todeta, että vuoden 1926 ruissatomme, sikäli kuin tutkitut näytteet sitä edustavat, on näissä, rukiin arvostelussa tärkeissä tai tärkeinä

---

[1]) Sama teos. Siv. 82.

[2]) J. JENSEN og E. H. LUDVIGSEN, Forsøg med Brødbagning af forskellig Rug, Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. København, 1916. Siv. 201.

[3]) Sama teos. Siv. 229.

[4]) SCHMORL pitää rukiin keskimääräisenä hehtolitranpainona 72 kg ja 1000-jyvänpainona 24 g. Z. f. gesamte Mühlenwesen, 3. Siv. 129.

pidetyissä suhteissa vuoden 1924 satoon nähden parantunut ja parantunut siinä määrässä, että se voidaan katsoa ulkolaisen keskitason rukiin veroiseksi.

Hehtolitranpainon minimi oli nytkin alhainen, 66.6 kg, mutta sentään korkeampi kuin v. 1924. Vuoden 1926 sadosta oli pienin hehtolitranpaino Kannuksen pitäjässä kasvaneella pienjyväisellä ja kostealla maatiaisrukiilla (näyte n:o 15). Lähinnä sitä oli näyte n:o 58, joka oli kaikkein köyhin tärkkelyksestä ja kaikkein rikkain valkuaisaineista. Vaikkei sanottu näyte ollutkaan kyllin hyvin puhdistettua roskista, jotka saattavat olla kevyitäkin ja joita siinä oli 4.9 %, on sen hehtolitranpainon alhaisuus mielestäni, koska se oli kunnollisesti kuivattua, ainakin suurimmalta osaltaan selitettävä johtuvaksi tärkkelysköyhyydestä ja siitä aiheutuvasta ominaispainon pienuudesta.

Hehtolitranpaino oli suurin sillä suurijyväisellä ja tärkkelystä eniten sisältävällä näytteellä (N:o 27) jalostettua vaasanruista, joka jyväin vahvuudesta puhuttaessa mainittiin sivulla 12. Tässä tapauksessa johtunee tärkkelysrikkaudesta suuri ominaispaino, joka ilmenee kohonneena hehtolitranpainona.

Nämä mainitut äärimmäisyystapaukset ovat siis omiaan tukemaan sitä käsitystä, että hehtolitranpaino olisi hyvinkin tärkeänä, milteipä ratkaisevana tekijänä otettava huomioon ruista arvostellessa. Niin ei kuitenkaan aina ole asian laita. Sen ovat todenneet esim. Jensen ja Ludvigsen,[1]) jotka esittämäinsä tutkimusten tuloksista vetävät sen johtopäätöksen, ettei eri ruislaatujen (petkus- ja bretagnerukiin) tilavuuspainossa (= hehtolitranpainossa) todettu eroavaisuus vaikuta mitään rukiin arvoon leipäviljana. Mutta silti ei voida, kuten Neumann[2]) huomauttaa, hehtolitranpainolta kieltää sen merkitystä arvostelutekijänä. Ainoastaan se on myönnettävä, ettei se yksin ole ratkaiseva tekijä. Hehtolitranpainosta voidaan päätellä rukiin, samoinkuin muunkin viljan käyttökelpoisuuteen vain sikäli kun samalla tunnetaan viljan eräät muut, sen käyttökelpoisuuteen vaikuttavat ominaisuudet. Samantapaiseen käsitykseen hehtolitranpainon merkityksestä viljaa arvosteltaessa on perusteellisista tutkimuksistaan johtunut myöskin norjalainen Knut Vik.[3]) Hänen mukaansa muuten vehnästä ja rukiista puheen ollen, voidaan hehtolitranpainon perusteella paremmin arvostella viljan laatua kuin ohran tai kauran ollessa kysymyksessä.

---

[1]) Mainittu teos. Siv. 229.

[2]) M. P. Neumann, Brotgetreide und Brot, II Aufl. Siv. 122.

[3]) Knut Vik, Undersøkelser over endel faktorer, som har invirkning paa rumvekten hos kornvarer, Kristiania 1920. Meddelelse fra Landbrukshøiskolens kornforsøk. N:o 4.

Erittäin tärkeänä seikkana viljaa kauppatavarana arvosteltaessa on sen kosteus otettava huomioon. Se ei ole tarpeellista vain sen vuoksi, että vesi on arvoton viljatavaran aineosana, vaan erittäinkin sen vuoksi, että liian kostea vilja varastossa pilaantuu. Pilaantumisen aiheuttavat lähinnä mikroorganismit (homesienet, bakterit), joita viljassa aina on, mutta joiden elintoiminta vain kosteassa viljassa pääsee siksi tehokkaasti kehittymään, että siitä on seurauksena viljan hajun muuttuminen vastenmieliseksi, homehtuneelta (ummehtuneelta) tuntuvaksi ja sen maun huonontuminen. Pahasti pilaantumaan päässeessä viljassa voi mikroorganismien (bakterien) elintoiminta aiheuttaa sellaisiakin muutoksia, että viljaan muodostuu terveydelle vahingollisia, myrkyllisiä aineita. Eikä pilaantumisen aiheuttamat vahingot ole vain tällaisia, viljan laadun huonontumisesta johtuvia. Lisäksi tulee vielä se ainehäviö, joka johtuu osittain siitä, että mikroorganismit kuluttavat viljan sisältämiä ravintoaineita ja osittain siitä, että kosteassa viljassa hengityskin käy monin verroin voimakkaammaksi. Kun viljan hengityksessä kehittyy lämpöä, kohoaa kostean viljan lämpötila, josta on seurauksena, että niinhyvin mikroorganismien elintoiminnan kuin hengityksen ja muiden entsymaattisten muutosten kautta syntyvä ainehäviö tulee siksi suureksi, että sekin merkitsee tuntuvaa vahinkoa.

Vaikkakin, kuten sanottu, viljassa aina on mikroorganismeja, jotka kosteassa ja lämmenneessä viljassa saavat paljon tuhoa aikaan, voidaan vilja vaaratta säilyttää varastossa pitkiäkin aikoja ellei sen kosteuspitoisuus ole niin suuri, kuin mikroorganismien elintoiminnan kehittyminen alimpana rajana edellyttää. Tällaisena rajana pidetään tavallisesti vesipitoisuutta 15—16 %[1]). Knut Vik, joka on tutkinut viljan varastoimiskelpoisuutta ja sen kanssa yhteydessä olevia seikkoja,[2]) on yhtäpitävästi edellisen kanssa todennut, että, jos viljan kosteus on yli 15—16 %, on vaara tarjolla, että se homehtuu ja lämpenee, mikäli ilma on siksi lämmintä, että mainitut ilmiöt siitä syystä ovat mahdollisia. Talvisaikaan hiukan kosteampikin vilja säilyy pilaantumattomana. Mutta jos vesipitoisuus nousee yli 20 %, on viljan pilaantumattomana säilyttäminen Vikin mukaan Norjassa talvellakin vallitsevissa ilmastollisissa oloissa epävarmaa syystä, että viljan hengityksen vuoksi tahtoo sen lämpötila kohota siksi paljon, että homehtuminen pääsee alkuun. Viljaa taasen, jonka vesipitoisuus on alle 20 % (vaikkakin yli 15—16 %) näyttää hänen mukaansa voitavan vaaratta varastoida, ellei ilman lämpötila nouse +7°C.

---

[1]) Vert. Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 16.

[2]) Knut Vik, Undersökelser og iaktagelser vedrørende opbevaring av korn, Kristiania 1921. Meldinger fra Landbrukshøiskolens kornforsøk, N:o 6.

Tarkastaessamme taulukkoa n:o 1, siv. 10—11, havaitsemme, että vuoden 1926 ruissadosta tutkittujen näytteiden keskimääräinen vesipitoisuus oli 12.36 %. Se olisi siis sen perusteella katsottava hyvinkin varastokelpoiseksi, koska sen kosteus on koko joukon alle sen rajan (15—16 %), jota enempi ei varastokelpoiseksi katsottava vilja saa sisältää vettä. Nyt on kuitenkin otettava huomioon, että kyseelliset kosteusmääräykset on suoritettu niin hienoksi jauhetussa analysiaineessa, kuin raakaproteini-, tärkkelys- ja tuhkamääräyksiä varten oli tarpeellista sekä, että viljaa hienoksi jauhettaessa tapahtuu kosteuden häviämistä. Niinpä lasketaan, että viljaa myllyssä jauhettaessa sen vesipitoisuus alenee 1—2 %[1]) s. t. s., että hieno jauho sisältää 1—2 % vähemmän vettä kuin vilja, josta se on valmistettu. Kun olosuhteet viljaa varsinaisessa myllyssä jauhettaessa ovat toisenlaiset, kuin sitä pienellä levymyllyllä ja hyvin pienissä erin laboratoriossa jauhettaessa, jolloin esim. kuumeneminen on tuskin havaittavaa, on itsestään selvää, että kosteuden häviö näytteistä analysiainetta valmistettaessa on paljon pienempi. Mutta todennäköistä oli, että ainakin vähäsen häviäisi näytteistä kosteutta niitä laboratoriossa niin hienoksi jauhettaessa, kuin muiden määräysten vuoksi oli tarpeellista. Jotta olisi saatu selvä siitä, kuinka suuri tuo häviö oli, rouhittiin 35 näytteestä (N:ot 29—63) osa vain siten, kuin pelkkiä vesimääräyksiä varten on tavallista[2]) ja määrättiin vesi myös näin saaduissa karkeissa rouheissa. Keskiarvoksi rouheissa suoritetuista määräyksistä saatiin 13.15 %. Samojen näytteiden hienommassa jauhossa tehdyt kosteusmääräykset antoivat keskiarvoksi 12.74 %. Ero näiden keskiarvojen välillä, joka on 0.41 %, osoittaa, kuinka paljon näytteiden vesipitoisuus keskimäärin aleni niitä jauhettaessa. Kun jauhaminen aina suoritettiin samalla tavalla, on todennäköistä, että keskimääräinen kosteuden häviö kaikillakin näytteillä olisi 0.41 %. Niin ollen saataisiin näytteiden keskimääräiseksi alkuperäiseksi kosteudeksi 12.36 + 0.41 = 12.77 %. Tarkempi tulos tietenkin olisi saatu, jos jokaisesta näytteestä olisi työtä ja vaivaa säästämättä valmistettu myös rouhetta ja siinä suoritettu toinen vesimääräys sen lisäksi, kuin oli tarpeellista muiden analysitulosten laskemiseksi kuiva-aineelle. Mutta vaikkei saatu keskiarvo aivan tarkka olekaan, osoittaa se joka tapauksessa, että ruissatomme v. 1926 kyseellisten näytteiden edustamana on keskimäärin katsottava kosteussuhteiltaan jauhatus- ja varastoimiskelpoiseksi.

Oli kuitenkin useita näytteitä, joiden kosteuspitoisuus oli yli 15 %. Niistä 35 näytteestä, joiden kosteus määrättiin myös karkeassa rouheessa, sisälsi 5 kpl. vettä yli 15 % ja niistä 2 kpl. yli 16 %, ollen

---

1) M. P. NEUMANN, Brotgetreide und Brot. 2 Aufl. Siv. 231.
2) M. P. NEUMANN, Brotgetreide und Brot. 2 Aufl. Siv. 129.

siis niin kosteita, että niiden varastoimiskelpoisuus on katsottava epäilyttäväksi. Toinen noista kosteimmista näytteistä (näyte n:o 29) oli Tarvasjoelta ja toinen (näyte n:o 39) Lempäälästä.

Niistä näytteistä (N:o 1—28), joiden kosteus määrättiin vain jauhossa, sisälsi 4 kpl. kosteutta yli 15 % ja niistä 3 kpl. yli 16 %. Ottaen huomioon edellä mainitun kosteushäviön (0.41 %), on näiden näytteiden varastokelpoisuus katsottava kysymyksen alaiseksi. Kaikista kostein oli Mellilän pitäjästä saatu maatiaisruisnäyte (N:o 28), jonka vesipitoisuus oli yli 17 %. Sama näyte oli muutoinkin huonoa. Se oli pieni- ja kevytjyväistä, sillä oli alhainen hehtolitranpaino ja lisäksi se oli huonosti puhdistettua sisältäen roskia enempi kuin yksikään muu näyte, kuten siv. 10 jo mainittiin.

Näytteistä, joiden vesipitoisuus[1]) oli yli 15 %, puhuttaessa mainittakoon vielä, että kyselykaavakkeilla saatujen tietojen mukaan niistä neljä oli ulkokuivaa (N:ot 13, 15, 28 ja 29), kolme (N:ot 33, 39 ja 55) jyvinä kuivattuja ja yksi (N:o 54) riihessä ennen puintia kuivattu. Yhden näytteen (N:o 25) kuivaamistapa ei käynyt ilmi kyselykaavakkeesta. Odottamatonta näissä, kuivaamistapaa koskevissa ilmoituksissa oli se, että yksi mainituista, kaikkein kosteimmista näytteistä ilmoitettiin riihessä ennen puintia kuivatuksi. Onhan tunnettua, että »riihikuiva» (olkineen ennen puintia kuivattu) vilja yleensä on kyllin kuivaa. Vuoden 1924 sadosta tutkituista näytteistä olivatkin juuri »riihikuivat» kaikkein kuivimmat.[2])

Kuten edellä on esitetty, olivat siis vuoden 1926 ruissadostamme tutkitut näytteet keskimäärin raskasjyväisempiä kuin vuoden 1924 ruis. Lisäksi niiden tilavuuspaino, hehtolitranpaino oli keskimäärin täysin tyydyttäväksi katsottava, oltuaan vuoden 1924 sadossa hiukan liian alhainen. — Mistähän eroavaisuuksista näiden kahden eri vuoden ruissadon kemiallisessa kokoomuksessa yllämainitut, pelkin fysikalisin keinoin todettavat ominaisuuksien eroavaisuudet voitaisiin selittää johtuviksi?

Viljakasvien yleensä, eikä rukiin suinkaan vähimmin, arvo ja merkitys elintarvikematerialina johtuu suurimmaksi osaksi niiden tärkkelyspitoisuudesta. Jota enemmän vilja sisältää tärkkelystä, sitä parempi on sen jauhoanti, sitä enemmän siitä saadaan vaaleata, lestyä jauhoa, josta noin $^3/_4$ on tärkkelystä. Ilmeistä näinollen on, että viljaa myllärin kannalta arvosteltaessa on huomiota kiinnitettävä myös sen tärkkelyspitoisuuteen. Erittäin paljon ei kirjallisuudessa kuitenkaan vielä ole löydettävissä tutkimuksia, jotka olisivat

[1]) Joko karkeassa rouheessa määrättynä tai jauhamisen aiheuttama keskimääräinen kosteuden häviö huomioon ottaen.

[2]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 17.

kohdistuneet rukiin tai muun viljan (ohraa ehkä lukuun ottamatta) tärkkelyspitoisuuteen. Se johtunee osittain siitä, että vaihtelut viljan tärkkelyspitoisuudessa ovat suhteellisesti pienempiä, kuin esim. sen valkuaisaineiden paljoudessa tai sen eräissä, pelkin fysikalisin keinoin mitattavissa ominaisuuksissa, mutta epäilemättä osittain myös siitä, että vasta verrattain hiljan on onnistuttu kehittämään tarkoitustaan vastaava metoodi tärkkelyspitoisuuden määräämiseksi.

Taulukosta n:o 1, sivulla 10—11 näemme, että vuoden 1926 ruissatomme kyseellisten näytteiden edustamana sisälsi tärkkelystä Eversin[1]) mukaan polarisoimalla määrättynä keskimäärin 52.26 % ja kuiva-aineelle laskien 59.63 %. Vuoden 1924 sadossa oli vastaava keskiarvo kuiva-aineelle laskettuna 59.55 %. Ero näiden kahden vuoden ruissatojen tärkkelyspitoisuudessa on kuitenkin niin pieni, tuskin todettavissa oleva, että, vaikkakin, kuten tunnettua, tärkkelysrikkaat jyvät ovat yleensä ominaispainoltaan raskaampia, kooltaan suurempia ja ulkomuodoltaan täyteläisempiä kuin tärkkelysköyhät, ei havaittuja hehtolitran- ja 1000-jyvänpainojen eroavaisuuksia voida selittää siitä johtuviksi.

Mitä erikoisesti hehtolitranpainon todettuun nousuun vuoteen 1924 nähden tulee, voitanee se paremminkin selittää johtuvaksi siitä, että vuoden 1926 sato oli keskimäärin kuivempaa kuin vuoden 1924. Tätä otaksumaa tukevat m. m. Knut Vikin[2]) tutkimukset, joiden mukaan hehtolitranpaino kohoaa vesipitoisuuden alentuessa.

Tärkkelyspitoisuuden yleiseksi keskiarvoksi kuiva-aineelle laskettuna rukiilla on Neumannin mukaan katsottava 60.33 %. Suurin osa vuoden 1926 sadosta tutkituista näytteistä sisälsi vähemmän tärkkelystä; sillä vain 25 näytteen tärkkelyspitoisuus oli kuiva-aineelle laskettuna yli 60 %. Minimitapauksessa oli tärkkelyspitoisuus aivan liian pieni, vain 54.86 %. Näin köyhä tärkkelyksestä oli Hausjärven pitäjästä saatu näyte n:o 58, josta siv. 15 jo oli puhe. Eniten, 63.89 %, sisälsi tärkkelystä se näyte (N:o 27) jalostettua vaasanruista, jolla kuten siv. 15 mainittiin, oli suurin hehtolitranpaino.

Toinen ravintoaine tai oikeammin ravintoaineryhmä, jonka määrästä ja laadusta leipäviljan arvo tärkkelyspitoisuuden ohella eniten riippuu, on proteini, valkuaisaineet. Ruista arvosteltaessa ei proteini, ei sen paremmin määränsä kuin laatunsakaan puolesta ole niin tärkeä tekijä, kuin vehnää tai siitä saatua jauhoa tutkittaessa. Tästä ei kuitenkaan saa vetää sellaista johtopäätöstä, ettei rukiin valkuaisaineilla olisi mitään merkitystä siitä saatavan jauhon lei-

[1]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 17.

[2]) Knut Vik, Undersøkelser over endel faktorer som har invirkning paa rumvekten hos kornvarer. Siv. 23.

vontakelpoisuuteen nähden. Huomioon on nim. otettava, että pelkästä tärkkelyksestä ei saada taikinaa, joten ei sen leivontakelpoisuudesta voida puhuakaan. Leivontakelpoista on tärkkelys, niin rukiin kuin vehnänkin vain, jos se tarpeellisessa määrässä sisältää juuri sellaisia valkuaisaineita, kuin löytyy kyseellisten viljakasvien jyvissä. Tärkeätä siis on, että rukiinkin proteinipitoisuus on riittävä. Mutta kun ruisjauhon leivontakelpoisuuden ei ole todettu erikoisesti riippuvan sen sisältämäin proteiniaineiden paljoudesta, esim. siten, että hyvin paljon proteinia sisältävä ruis antaisi leivontakelpoisemman jauhon kuin ruis, jonka proteinipitoisuus on keskinkertainen, ei jotakin ruiserää voida pitää toista parempana yksin sen vuoksi, että se sisältää enemmän proteinia. Sen vuoksi voidaankin katsoa, että rukiiseen nähden tulevat niin viljelijän kuin myllärin ja leipurinkin toivomukset silloin tyydytettyä, kuin pyritään tuottamaan kohtuullisesti proteinia sisältävää, suuri- ja raskasjyväistä viljaa, joka useimmiten samalla on myös tärkkelysrikasta. Sellainen on eräillä edellytyksillä runsassatoista, antaa tyydyttävän jauhatustuloksen ja jos se on kypsyysasteeltaan moitteetonta, on siitä saatava jauho todennäköisesti leivontakelpoista. Kunnollisesti kypsyneen rukiin valkuaisaineilla ja tärkkelyksellä on nim. sellaiset fysikaliset ja kemialliset ominaisuudet, että siitä saatava jauho on todennäköisesti leivontakelpoista niin kvalitativisessa kuin kvantitativisessakin mielessä.

Jo hiukan liian alhaisen tärkkelyspitoisuuden keskiarvon perusteella oli selostettavana olevia tutkimuksia suoritettaessa odotettavissa, että raakaproteinin keskiarvo tulisi olemaan ainakin niin suuri kuin sen kirjallisuuden mukaan rukiilla keskimäärin pitäisi olla, nim. Neumannin mukaan noin 10.5 % kuiva-aineelle laskettuna.[1]) Tutkittujen näytteiden keskimääräiseksi raakaproteinipitoisuudeksi saatiinkin 12.50 %. Suomalaisen rukiin, sikäli kuin tutkitut näytteet sitä edustavat, raakaproteinipitoisuus oli siis vuoden 1926 sadossa suurempi kuin mainittu Neumannin keskiarvo edellyttää ja aivan yhtäsuuri kuin v. 1924.

Raakaproteinipitoisuus oli pienin, 9.71 %, kuiva-aineelle laskettuna Kurkijoen pitäjässä kasvaneella rukiilla (näyte n:o 40), jonka laatunimitykseksi oli ilmoitettu »Elisenvaaran koulutilan ruis». Se oli kaikissa muissa tutkituissa suhteissa paitsi 1000-jyvänpainossa[2]) keskimääräistä parempi. Mutta kun sen tärkkelyspitoisuus kuiva-aineelle laskettuna oli lähes 62 %, ei sen jauhoantiakaan tarvitse ar-

---

[1]) Vrt. Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 18.

[2]) Kosteutta se sisälsi keskimääräistä hiukan enemmän, mutta ei niin paljon, ettei se sen vuoksi olisi jauhatus- ja varastoimiskelpoista.

vioida epätyydyttäväksi. Olihan sen 1000-jyvänpaino sentään 21.6 g, siis tuntuvasti suurempi kuin esim. vuoden 1924 sadon keskimäärin. Näin ollen olisi kyseellinen, proteiniköyhinkin näyte katsottava laadultaan täysin tyydyttäväksi. Näyte (N:o 58), joka sisälsi eniten raakaproteinia, ei sen sijaan täytä kunnolliselle rukiille asetettavia vaatimuksia.

Suomalaisen rukiin, mikäli nim. vuosien 1924 ja 1926 sadoista tutkittujen näytteiden perusteella siitä voidaan yleisesti puhua, huomattavan suuren raakaproteinipitoisuuden keskiarvon voidaan katsoa tukevan sitä käsitystä, että meillä voidaan leivontakelpoisuutta vaarantamatta pyrkiä nykyistä enemmän viljelemään suurijyväistä, tärkkelysrikasta ruista. Sillä vaikka sellainen ruis onkin proteiniköyhempää, ei meidän ilmastollisissa ja muissa oloissamme voine tässä suhteessa tapahtua niin suurta muutosta, että suomalaisen rukiin keskimääräinen raakaproteinipitoisuus liiaksi alenisi. Joka tapauksessa on tämä vaara rukiilla huomattavasti pienempi kuin vehnällä.

Lopuksi muutama sana tuhkapitoisuudesta. Sen keskiarvo on kuiva-aineelle laskettuna 1.91 %. Vuoden 1924 sadossa oli vastaava keskiarvo hiukan suurempi, nim. 2.04 %, jota määrää yleensä pidetään normaalina. Tuhkapitoisuuden vaihtelut ovat kuitenkin huomattavan suuria. NEUMANNin[1]) mukaan on rukiin kivennäisainepitoisuus jokseenkin yhtä suuri kuin vehnän, jonka kivennäisainepitoisuus useimmiten vaihtelee 1.5—2.8 %. MAURIZIOn[2]) mukaan vaihteli 173 eri seuduilta kotoisin olevan ruisnäytteen tuhkapitoisuus 0.53—4.18 %. Vuoden 1926 ruissadostamme tutkittujen 63 näytteen tuhkapitoisuus vaihteli vähemmän, nim. vain 1.54—3.37 %. Ohimennen mainittakoon, että kaikki Maatalouskoelaitokselta ja Hankkijan kasvinjalostuslaitokselta saadut näytteet sisälsivät tuhkaa kuiva-aineelle laskettuna yli 2 % (2.15—3.37 %).

Maatiaisruis.

Lähes kaksi kolmasosaa tutkituista näytteistä oli maatiaisrukiiksi katsottavia. Tällä kertaa on myös vaasanruis, joksi muuten oli vain muutama näyte ilmoitettu, laskettu tavalliseksi maataisrukiiksi. Näin on tehty sen vuoksi, ettei nyt tutkittujen vaasanruisnäytteiden havaittu eroavan edukseen tavallisesta maatiaisrukiista, kuten oli vuoden 1924 sadosta tutkittujen vaasanruisnäytteiden laita keskimäärin.

---

1) M. P. NEUMANN, Brotgetreide und Brot. Siv. 114.
2) A. MAURIZIO, Die Nahrungsmittel aus Getreide, Bd I, 2 Aufl. Siv. 175.

Maatiaisruisnäytteitä tutkittaessa saadut tulokset on puhtausmääräyksiä lukuunottamatta koottu taulukkoon n:o 2 (liite n:o 4). Vertauksen vuoksi on samaan taulukkoon otettu myös vuoden 1924 satoon kohdistuneista tutkimuksista maatiaisrukiin vastaavat keskiarvot samoinkuin maksimit ja minimitkin.[1])

Jos alamme kyseellisten tutkimustulosten tarkastelun vertailemalla näiden kahden eri vuoden satoa olevien maatiaisruisnäytteiden lajittelukokeissa saatuja, jyväin vahvuutta mm:ssä esittäviä keskiarvoja keskenään, niin havaitsemme, että jyväin koko, sikäli kuin vahvuusmitat sitä esittävät, on maataiaisrukiillamme kyseellisinä vuosina ollut samanlainen, sillä eroavaisuudet keskiarvoissa ovat niin pieniä, ettei niillä, välttämättömät havaintovirheet huomioonottaen, ole sanottavaa merkitystä. Näin ollen on se käsitys, jonka ensimmäinen, vuoden 1924 satoon kohdistunut, kotimaisen viljan laatua koskeva tutkimus antoi suomalaisen maatiaisrukiin keskimääräisestä jyväin koosta, tullut entistä varmemmaksi. Ikävä vain, että maatiaisruis on todettava liian ohutjyväiseksi. Sisältäähän se jyviä, joiden vahvuus on 1.5—2.0 mm, noin puolet painostaan. Vajaat 30 % maatiaisrukiinjyvistä, on vahvuudeltaan 2.0—2.2 mm ja vain noin 14 % sitä vahvempia. Ja 1.5 mm ohempia jyviä, joita hyvässä ruisviljassa ei saisi olla ensinkään, sisälsi maatiaisruis kyseellisinä vuosina 5.4—6.7 %.

Jyväin koon puolesta olisi tutkituista näytteistä no:t 32, 41, 43 ja 49 katsottava parhaiksi ja huonoimmiksi n:ot 12, 16, 17, 22, 23, 25, 26, 52 ja 54.

Joskin vuoden 1926 maatiaisruis lajittelukokeissa oli samanlaista kuin vuoden 1924, osoittautui se muissa suhteissa, kuten aivan heti tulemme havaitsemaan, siitä poikkeavaksi. Eroa on ensinnäkin havaittavissa keskimääräisessä 1000-jyvänpainossa. Se oli vuonna 1926 21.0 g, oltuaan v. 1924 vain 19.9. Eroavaisuus ei tässä suhteessa, sen paremmin kuin muidenkaan mittausten ja määräysten keskiarvoissa, joista edempänä tulee puhe, ole suuri, mutta kuitenkin selvästi todettavissa oleva. Ja mielihyvällä voidaan todeta, että mikäli eroa on, merkitsee se vuoden 1926 sadossa parannusta vuoden 1924 satoon nähden. Onhan 1000-jyvänpaino sangen tärkeä tekijä viljaa myllärin kannalta arvosteltaessa. Mutta vaikka vuoden 1926 maatiaisruis tässä suhteessa on jonkun verran parempi kuin vuoden 1924, ei se kuitenkaan ole niin hyvä, ettei pyrkimystä viljellä pieni- ja kevytjyväisen maatiaisrukiin sijasta entistä enempi suurijyväisempiä ruislaatuja, tulisi asianomaisten taholta mitä tehokkaimmin tukea ja edistää. Sillä maataisrukiimme on niin pienijyväistä, että vain viiden

---

[1]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 80—81.

näytteen (N:oiden 21, 32, 41, 43 ja 49) 1000-jyvänpaino oli yli 23 g, jota, kuten useasti mainittu, pidetään rukiin 1000-jyvänpainon yleisenä keskiarvona, mutta 15 näytteen alle 20 g. Kaikkein huonoimmat tässä suhteessa olivat näytteet n:o 16, 23, 25 ja 54, joiden kaikkien 1000-jyvänpaino oli pienempi kuin 18 g.

Hehtolitranpainon keskiarvoksi saatiin 70.7 kg. Kun vuoden 1924 sadosta tutkittujen maatiaisruisnäytteiden keskimääräinen hehtolitranpaino oli pienempi, nim. 69.5 kg, on vuoden 1926 maatiaisruis tässäkin suhteessa katsottava vähäsen paremmaksi. Mutta vuoden 1926:kin keskiarvo on vielä liian alhainen. Rukiilla normaalina pidetyn hehtolitranpainon, 71.2 kg, saavutti tai sivuutti tutkituista näytteistä vain 18 kpl. s. t. s., ettei hehtolitranpaino ollut normaali edes täysin toisella puolella tutkituista näytteistä. Alhaisen hehtolitran painonsa perusteella olisi huonoimmiksi katsottava näytteet n:o 15, 28, 31, 48 ja 58, joiden hehtolitranpaino oli pienempi kuin 68 kg. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että v. 1927 Suomeen tuodusta venäläisestä rukiista otettujen näytteiden, joita oli 39 kpl., hehtolitranpaino vaihteli 70.8—74.3 kg, ollen keskimäärin 72.5 kg.[1])

Seuraavassa koetamme ohimennen hakea selitystä siihen, miksi 1000-jyvän- ja hehtolitranpainot ovat maatiaisrukiillamme vuoden 1926 sadossa suuremmat, kuin vuoden 1924. Jo olemme nähneet, että jyväin keskimääräinen vahvuus oli molempina vuosina kutakuinkin samansuuruinen. Äsken mainituissa suhteissa havaitut eroavaisuudet eivät siis voine johtua eroavaisuuksista jyväin koossa, ei ainakaan vahvuudessa. Tärkeä tekijä, joka vaikuttaa niin 1000-jyvän- kuin hehtolitranpainoonkin, on kosteus, jonka lisääntyessä edellinen nousee ja jälkimmäinen laskee. Kosteuden keskiarvo on vuoden 1926 satoa olevilla näytteillä 12.52 % jauhossa määrättynä.[2]) Vuonna 1924 oli vastaava keskiarvo 13.51 %, siis 1 % suurempi. Kun siis vuoden 1926 sato oli keskimäärin kuivempaa, ei sen suurempaa 1000-jyvänpainoa voida selittää kosteussuhteista johtuvaksi. Sen sijaan voidaan sanoa, että hehtolitranpainon nousu vuoteen 1924 nähden johtunee ainakin osittain siitä, että nyt kyseessä olevan vuoden sato oli keskimäärin kuivempaa.

---

[1]) Valtion Maanviljelyskemiallisen Laboratorion Tiedonantoja, N:o 4. Siv. 23.

[2]) Rouheessa tehdyt kosteusmääräykset antoivat 24 maatiaisruisnäytteellä keskiarvoksi 12.88 %. Samojen näytteiden jauhossa suoritettujen kosteusmääräysten keskiarvo oli 12.51 %. Näin ollen kadottivat maatiaisruisnäytteet jauhettaessa niitä niin hienoksi, kuin se muiden kemiallisten määräysten vuoksi oli tarpeellista, keskimäärin 0.37 % vettä. Tämän perusteella saataisiin maatiaisrukiin keskimääräiseksi, alkuperäiseksi kosteudeksi 12.52 + 0.37 = 12.89 %.

Paitsi kosteudesta, riippuu rukiin, niinkuin muunkin viljan hehtolitranpainon suuruus sangen monista muista seikoista, jotka tavalla tai toisella vaikuttavat viljan ominaispainoon tai tilavuuspainoon, jota hehtolitranpaino lähinnä esittää. Jota tiiviimpi jyväin rakenne on, sitä suurempi on ominaispaino sekä siitä johtuen myös hehtolitranpaino. Jyväin koko ja niiden pinnan muoto on myös otettava huomioon hehtolitranpainon vaihtelujen syitä etsittäessä. Mutta kun tärkkelysrikkaat jyvät ovat täyteläisiä ja kun tärkkelys on ominaispainoltaan raskasta, vaikuttaa, kuten yleensä tunnettua tärkkelyspitoisuuden nousu jossain määrin kohottavasti niin hehtolitran- kuin 1000-jyvänpainoonkin.

Näin ollen voitanee tässä yhteydessä ottaa tarkastettavaksi myös kyseellisten vuosien maatiaisruissatojen tärkkelyspitoisuuksien keskiarvot. Mainittu keskiarvo oli v. 1926 59.58 % ja vuonna 1924 59.36 %. Kyseellisten keskiarvojen välinen ero ei kyllä ole suuri, mutta sentään todettavissa olevaa suuruusluokkaa. Sitä ei kuitenkaan voitaisi ottaa huomioon 1000-jyvän- ja hehtolitranpainoissa havaittujen eroavaisuuksien aiheuttajana, ellei samalla voitaisi viitata raakaproteinipitoisuuksien vastakkaissuuntaiseen eroon, joka on 0.19 %. Vuonna 1926 oli raakaproteinin keskiarvo 12.40 %, mutta v. 1924 12.59 %. Sen vuoksi, kun tärkkelyksestä rikkaampi ja valkuaisaineista köyhempi ruis on useasti raskaampaa, kuin träkkelyksestä suhteellisesti köyhempi, mutta valkuaisaineista rikkaampi, voitanee vuoden 1926 maatiaisrukiin jonkun verran suuremman hehtolitranpainon ja ehkä myös sen suuremman 1000-jyvänpainonkin katsoa muiden seikkain, kuten alhaisemman kosteuspitoisuuden, mahdollisesti suuremman tiiveyden, jyväin ulkomuodon ja pinnan mahdollisen erilaisuuden ohella osittain johtuvan myös sen hiukan suuremmasta keskimääräisestä tärkkelyspitoisuudesta.

Mitä muuten eri näytteiden tärkkelyspitoisuuteen tulee, on ensin mainittava, että se oli suurin, 62.42 %, kuiva-aineelle laskettuna näytteellä n:o 41. Se olikin hyvää viljaa. Ja tyydyttäviksi tärkkelyspitoisuutensa puolesta on katsottava kaikki ne 15 näytettä, jotka sisälsivät tärkkelystä kuiva-aineelle laskettuna 60 % tai enemmän.

Tuhkapitoisuuden keskiarvoksi kuiva-aineelle laskettuna saatiin kyseellisillä maatiaisruisnäytteillä 1.81 %. Vuonna 1924 oli vastaava keskiarvo 2.03 %, siis jonkun verran suurempi. Tuhkan kokonaismäärän tuntemisella ei muuten ole viljaa arvosteltaessa niin paljon merkitystä kuin jauhoja tarkastettaessa.

Mitä sitten tulee sen maan laatuun, jolla eri näytteet ovat kasvaneet, käy kyselykaavakkeista ilmi, että useimmat näytteet (25 kpl.) ovat savimaan viljaa. Suomaalla kasvaneiksi on ilmoitettu n:ot 15 ja

23. Molemmat näytteet on katsottava keskinkertaista huonommiksi maatiaisrukiiksi. Ne ovat ohut- ja kevytjyväistä, tärkkelysköyhää viljaa. Näytteen n:o 15 itävyyskin on keskimääräistä pienempi. Vahvamultaisella maalla kasvaneeksi on ilmoitettu Säkylästä saatu näyte n:o 14. Sekin on useassa suhteessa keskinkertaista huonompi. Kun viljan laatuun maaperän ohella vaikuttavat monet muut tekijät, ei mainittujen näytteiden laadun huonouden tarvitse johtua vain siitä, että ne ovat kasvaneet suomaalla tai, kuten näyte n:o 14, »paksumultaisella maalla».

Hiekkamultamaalla kasvaneiksi on ilmoitettu näytteet n:o 34, 50, 52, 53, 54 ja 58. Niistä on huonoin n:o 58 ja paras n:o 53. Muut ovat maatiaisrukiina keskinkertaisia. Näytteet n:o 52 ja 54 ovat kuitenkin tavallista ohutjyväisempiä. — Niiden edellä mainitsemattomien näytteiden, joita ei oltu ilmoitettu savimaan viljaksi, kasvumaan laaduksi oli merkitty, joko osittain savi- ja osittain suomaa tai osittain savi- ja osittain hiekkamultamaa. Maan laatua koskevaan kysymykseen oli joissakin tapauksissa jätetty kokonaan vastaamattakin.

Laihon laossaoloa koskevaan kysymykseen oli useasti vastattu epäselvästi. Vastauksista kävi kuitenkin ilmi, etteivät ruislaihot v. 1926 olleet ainakaan yleisesti laossa. Joko kokonaan tai osaksi laossa olleiksi on ilmoitettu näytteet n:o 12, 13, 14, 17, 19, 21, 22, 23, 25, 32, 43, 45, 46, 47, 48, 50 ja 52. Useihin näytteisiin nähden on kuitenkin ilmoitettu, että laiho oli vain vähän laossa.

Viljan kuivaamistapaa koskevaan kysymykseen saaduista vastauksista käy ilmi, että ulkokuivia olivat näytteet n:o 13, 15, 28, 29, 60 ja 62. Ne olivatkin näytteitä n:o 60 ja 62 lukuunottamatta liian kosteita. Ennen puintia kuivatuiksi ilmoitettiin näytteet n:o 12, 16, 20, 21, 22, 23, 34, 41, 42, 47, 49, 50, 52 ja 54, jotka ainakin näytettä n:o 54 lukuunottamatta on kosteussuhteiltaan katsottava jauhatus- ja varastoimiskelpoisiksi. Muut näytteet olivat jyvinä eri tavoin kuivattuja.

Kun kyseellisissä näytteissä ei suoritettu sellaisia mittauksia ja määräyksiä, joilla erikoisesti olisi pyritty saamaan selvää viljan kypsyysasteesta,[1]) ei tässä voida tarkastella sen riippuvaisuutta kasvu-

[1]) Eräissä tutkimuksissa (Th. MERL ja KARL SCHMORL, Zeitschrift f. d. ges. Mühlenwesen I, 113 (1924), on koetettu mikroskopisesti tutkimalla tärkkelysjyvästen kokoa saada selvyyttä vehnän kypsyysasteesta. Tulokseksi on saatukin, että kypsästä viljasta valmistetussa jauhossa on vähemmän pieniä tärkkelysjyväsiä ja että pienten ja suurten jyvästen välisestä suhteesta voitaisiin päätellä kypsyysasteeseen. — Olisikohan mahdollista, että tätä tietä voitaisiin saada selvyyttä myös rukiin kypsyysasteesta?

kauden keskilämpötilasta ja kesäkuukausien sademääristä. Jos joku lukijoista kuitenkin haluaisi tutkia kyseellisten ilmastollisten seikkain vaikutusta Suomessa viljellyn viljan laatuun, on hänen käytettäväkseen loppuun liitetty (liiteett n:o 2 ja 3) tarpeelliset taulukot sekä lisäksi kasvukauden lämpötilakartta.

Muut ruisnäytteet.

Muita ruisnäytteitä koskevat tutkimustulokset on koottu taulukkoon n:o 3 (liite n:o 5). Ne koskivat useita eri laatuja. Eniten oli näytteitä petkusrukiista. Vain niitä tutkittaessa saaduista tuloksista on laskettu keskiarvot.

Mainitussa taulukossa esitetään ensinnäkin Hankkijan kasvinjalostuslaitokselta Tammistosta sekä Maatalouskoelaitokselta Tikkurilasta saatuja näytteitä tutkittaessa saadut tulokset, puhtausmääräysten tuloksia lukuunottamatta.

Jos ensinnä tarkastamme jyväin vahvuutta esittäviä lajittelukokeiden tuloksia, voidaan todeta, että kyseelliset näytteet (N:ot 1—11) sisältävät näytettä n:o 4 lukuun ottamatta, 1.5 mm ohempia jyviä vähemmän kuin suomalainen ruis keskimäärin (Vrt. taul. n:o 1, siv. 10—11). Poikkeuksena mainittu näyte n:o 4 onkin kokolailla pienijyväinen. Ilmoituksen mukaan se oli uusmaalaista maatiaisruista. Sen 1000-jyvänpaino ja hehtolitranpaino olivat pienemmät kuin kyseellisen vuoden vastaavat keskiarvot. Lisäksi se sisälsi huomattavan vähän tärkkelystä, mutta runsaasti valkuaisaineita. Olihan sen raakaproteinipitoisuus kuiva-aineelle laskettuna 14.93 %. Kyseellisellä näytteellä on siis useita heikkoja puolia. Mutta silti ei ole sanottua, ettei se eräin edellytyksin saattaisi puolustaa paikkaansa toisenlaiseen rukiiseen myllyssä sekoitettuna. Kokemus on nim. osoittanut, että leivontakelpoisin ruisjauhokin saadaan erilaista viljaa sopivasti keskenään sekoittaen.

Vahvuudeltaan 1.5—2.0 mm olevien jyväin paljous vaihtelee jo sangen suuresti kyseellisillä näytteillä. Eniten niitä sisältää näyte n:o 4, josta juuri oli puhe. Sen jälkeen tulee näyte n:o 10, ensiruis (juhannusruis). Se on jyväinsä vahvuuden puolesta hiukan parempaa kuin kyseellisen vuoden maatiaisruis, mutta jää jälkeen suomalaisen rukiin yleistasosta tässä suhteessa. Erikoisen hyväksi ei näyte n:o 10 osoittautunut muissakaan tutkituissa suhteissa. Vahvajyväisimmiksi osoittautuivat näytteet n:o 6 ja 7, joista edellinen oli ilmoitettu jalostetuksi vaasanrukiiksi. Nämä molemmat näytteet olisi selostettavana olevien tutkimusten mukaan katsottava laadultaan kaikkein parhaiksi sanotuilta koeasemilta saaduista näytteistä.

Petkusrukiiksi ilmoitettuja näytteitä oli tutkittavana 7 kpl. Jyväinsä vahvuuden puolesta oli petkusruis v. 1926 kutakuinkin samanlaista kuin v. 1924. Ovathan jyväin keskimääräistä vahvuutta esittävät keskiarvot molempina vuosina jokseenkin yhtäsuuret. Keskimääräisessä 1000-jyvänpainossa havaittava ero ei myöskään ole suuri. Vaikka vuoden 1924 sadosta tutkittujen petkusruisnäytteiden keskimääräinen kosteus oli suurempi, oli hehtolitranpainon keskiarvo silloin kuitenkin suurempi kuin v. 1926. Viimeksimainitun vuoden sadosta tutkituilla näytteillä n:o 33 ja 37 oli hehtolitranpaino pienempi kuin yhdelläkään vuoden 1924 sadosta tutkitulla näytteellä. Samat näytteet sisälsivät myös vähemmän tärkkelystä ja enemmän raakaproteinia kuin muut kyseellisten vuosien sadoista tutkitut petkusruisnäytteet. On mahdollista, että juuri mainitut seikat johtuvat siitä, että ne olivat tulleet liian aikaisin leikattua. Laossa ne eivät ole olleet. Mahdotonta ei liene sekään, että ne eivät ensinkään olisi olleet petkusruista. Näytteellä n:o 33 vaikuttaa hehtolitranpainon alhaisuuteen myös suurehko vesipitoisuus, joka oli 15.71 % jauhossa. Muut tutkimuksessa mukana olleet petkusruisnäytteet on katsottava suomalaista keskitason ruista paremmaksi sekä yleensä hyväksi viljaksi.

Ohimennen mainittakoon, että petkusruisnäytteidenkin tuhkan keskiarvo oli v. 1926 pienempi kuin v. 1924.

Näyte n:o 44, jonka laatunimitystä mainitsematta ilmoitettiin olevan saksalaista alkuperää, on katsottava tutkituissa suhteissa hyväksi, miltei jalostetun vaasanrukiin kanssa rinnastettavaksi viljaksi.

Probsteierrukiista on näyte n:o 35 moitteeton, mutta osittain laossa ollut näyte n:o 36 huonosti itävänä ja ohutjyväisenä huononlainen.

Juhannusruisnäytteistä oli n:o 39 liian kosteata (16.10 % vettä jauhossa). Epäilemättä olisi sen 1000-jyvänpaino ollut vielä pienempi, jos se olisi ollut kuivempaa. N:o 61 on laadultaan parempi.

Lopuksi todettakoon, että näyte n:o 27, joka ilmoituksen mukaan oli Piikkiössä kasvanutta jalostettua vaasanruista, oli kaikissa tutkituissa suhteissa mitä parhainta viljaa. Se onkin katsottava kaikista vuoden 1926 sadosta tutkituista näytteistä parhaimmaksi. Se voidaan mainita esimerkkinä siitä, että ruis voi antaa Suomessa laadultaan hyvin hyvänkin sadon.

Vehnä.

Vehnänäytteitä oli tutkittavana kaikkiaan 61 kpl. Niistä oli syysvehnää 41 näytettä ja kevätvehnää 20. Kevätvehnänäytteet olivat kolmea lukuun ottamatta Maatalouskoelaitokselta Tikkurilasta ja Hankkijan Kasvinjalostuslaitokselta Tammistosta saatuja kevätvehnäjalosteita. Syysvehnänäytteistä oli 25 kpl. samoilta koeasemilta kotosin ja muut etupäässä Satakunnasta ja Varsinais-Suomesta. Kun siis syysvehnänäytteet suurimmalta osaltaan ja kevätvehnänäytteet joitakin harvoja poikkeuksia lukuun ottamatta olivat vain parilta koeasemalta saatuja, ei vehnänäytteitä tutkittaessa saatujen tuloksien keskiarvoja ole voitu ryhtyä laskemaan siinä mielessä, että saatavat keskiarvot esittäisivät Suomessa vuonna 1926 saatua vehnäsatoa.

A. Syysvehnä.

1. Jyvää kokonaisuudessaan koskevat tutkimukset.

Syysvehnänäytteiden jyviä selleisenaan tai niistä mitään poistamatta valmistettua jauhoa tutkittaessa saadut tulokset on koottu taulukoon n:o 4 (liite n:o 6). Samassa taulukossa on kunkin näytteen kohdalla mainittu myös ilmoitettu laatunimitys sekä viljelyspaikka.

Tutkimustulosten tarkastelun aloitamme ottaen puheeksi näytteiden puhtauden, johon vehnää ostavan myllärin tulee kiinnittää mitä vakavinta huomiota. Kun suurin osa näytteistä oli koeasemilta, niin oli odotettavissa, että näytteet yleensä olisivat huolellisesti puhdistettuja roskista y. m. vieraista aineksista. Tutkituista 41 näytteestä sisälsikin noin puolet, nim. 21 kpl, puhtaita jyviä 98 % tai enemmän, Huonoimmin puhdistettu näyte n:o 14 (Viljelyspaikka Urjala) sisälsi puhtaita jyviä vain 87.4 %. Siinä oli roskia 3.9 % ja vieraiden hyötykasvien siemeniä 7.9 %. Huonosti puhdistetuiksi on katsottava myös näytteet n:o 20, 26 ja 36. Ei myöskään näytteiden n:o 18 ja 23 puhtautta voida pitää moitteettomana.

Mitä sitten tulee eri näytteissä tavattujen vieraiden aineksien laatuun, osoittavat tutkimukset, että ne useimmiten ja pääasiassa ovat olleet hiekkaa, akanoita, vahingoittuneita siemeniä y. m. roskia ja vain harvoin vieraiden hyötykasvien tai rikkaruohojen siemeniä.

Noin kolmella neljäsosalla näytteistä nousi itävyys 90 % tai yli. Itävyys oli huonoin näytteellä n:o 14. Myös näytteen n:o 38 itävyys oli huono. Nämä molemmat näytteet olivat huonoja myös sikäli, ettei niiden sitkoaine pysynyt koossa, joten ei sen paljoutta voitu määrätä näissä näytteissä. Jo itävyytensä perusteella voidaan nämä näytteet, joista jälkimmäisen ilmoitettiin olleen laossa, katsoa viallisiksi.

Jyväin vahvuutta esittävien, SCHOPPERIn seulalla suoritettujen lajittelukokeiden tuloksista käy selville, että 2 mm ohempia jyviä sekä mainitun levyisestä raosta mahtuvia roskia ja vieraiden hyötykasvien ja rikkaruohojen siemeniä sisälsi eniten näyte n:o 14, josta jo edellä on ollut puhe. Huomattavan suuri oli kyseellinen prosenttiluku myös näytteellä n:o 23. Se oli Mellilässä kasvanut. Kun ei kyselykaavakkeessa mainittu sen laatunimitystä, lienee se katsottava tavalliseksi maatiaissyysvehnäksi. Kyseellinen näyte oli muuten kaikkein ohutjyväisin sisältäen 2.5 mm ohempia jyviä (y. m.) yhteensä 69.1 % (9.9 + 59.2 %). Mikäli vehnää arvosteltaessa pääpaino pannaan leivontakelpoisuudelle, ei vehnän ohutjyväisyyttä ole erikoisesti viaksi luettava, sillä yleisesti ovat tutkijat sitä mieltä, että pienijyväinen maatiaisvehnä useasti antaa leivontakelpoisemman jauhon kuin suurijyväinen jaloste. Niin osoittautui tämäkin näyte (N:o 23) leivontakelpoisuudeltaan paremmaksi kuin useimmat muut näytteet. Ja todennäköisesti olisi kyseellinen näyte antanut leivontakelpoisuudeltaan vieläkin paremman jauhon, jos se ei olisi ollut hiukan liian happameksi katsottavaa. Siitä saadun jauhon p_H-luku oli nim. keskimääräistä alhaisempi. Viallinen oli kyseellinen näyte myös sikäli, että sen itävyys oli vain 73 %. Mutta kun ei Ruotsissa eikä Saksassakaan ole, ainakaan toistaiseksi onnistuttu pääsemään siihen, että sanotuissa maissa[1]) kotimaisesta vehnästä ulkomailta (etupäässä Pohjois-Amerikasta) tuotua sitkoainerikasta vehnää siihen pienemmässä tai suuremmassa määrässä sekoittamatta saataisiin kyllin leivontakelpoista jauhoa, ei se meilläkään liene ilmastollisista syistä mahdollista. Sen vuoksi ei meillä mielestäni ole syytä pidättyä viljelemästä suurijyväisiäkään jalosteita, jotka eräin edellytyksin ovat satoisampia ja joiden jauhonanti, mikäli ne eivät ole erikoisen paksukuorisia, on parempi kuin ohutjyväisen maatiaisvehnän.

---

[1]) Vert. esim. Å. ÅKERMAN, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1923, siv. 291 ja saman aikakauskirjan vk 1922, siv. 63 sekä K. MOHS, Z. f. gesamte Mühlenwesen, 3. Siv. 17.

Vuoden 1924 sadosta tutkitut syysvehnänäytteet sisälsivät vahvuudeltaan yli 2.5 mm olevia jyviä keskimäärin 77.2 % (63.2 + 14.0 %). Nyt kyseessä olevista, vuoden 1926 sadosta kerätyistä syysvehnänäytteistä saavutti tai sivuutti mainitun keskiarvon vahvuusmitoiltaan kaikkiaan 23 näytettä s. o. yli puolet kaikista tutkituista näytteistä. Vahvajyväisimmät olivat näytteeet n:o 11 (Tikkurilan 00213), 27 (Laborin valio 014), 32 (sol II) ja 33 (bore), joiden jyvistä yli 90 % oli vahvuudeltaan yli 2.5 mm. Näistä vahvajyväisimmistä näytteistä, jotka kaikki sisälsivät suhteellisen runsaasti tärkkelystä, mutta vähänlaisesti raakaproteinia ja sitkoainetta, osoittautuivat n:ot 32 ja 33 leivontakokeissa paremmiksi kuin n:ot 11 ja 27.

Tärkeämpi tekijä kuin jyväin vahvuus, on vehnää myllärin kannalta arvosteltaessa 1000-jyvänpaino. Jyväin ko'on ja kosteuden pysyessä muuttumattomina kasvaa nim. 1000-jyvänpaino sekä hehtolitranpaino ominaispainon kohotessa. M. P. NEUMANNIN[1]) mukaan on ominaispaino riippuvainen jyväin sisäisestä rakenteesta. Jota tiiviimpi se on, jota paremmin jyvän sisältämät, sen arvon määräävät ravinto-aineet jyvän täyttävät, sitä suurempi on ominaispaino ja sitä arvokkaampaa on vilja myllärin ja leipurin kannalta.[2]) Näin ollen voitaisiin 1000-jyvänpainosta jossain määrin päätellä paitsi jauhonantiin myös leivontakelpoisuuteen, johon nähden jyväin ominaispainon suoranaisemmin ilmaisevalla hehtolitranpainolla myös on merkityksensä.

Syysvehnänäytteiden 1000-jyvänpaino vaihteli 27.1—44.5 g ja hehtolitranpaino 70.9—82.6 kg. Vuoden 1924 sadosta tutkittujen syysvehnänäytteiedn 1000-jyvänpaino vaihteli 25.8—45.5 g ollen keskimäärin 35.4 g ja hehtolitranpaino 67.5—81.8 kg antaen keskiarvoksi 76.9 kg. Vuonna 1924 oli siis suomalainen syysvehnä näissä suhteissa moitteetonta. Pidetäänhän vehnän keskimääräisenä 1000-jyvänpainona 35 g ja keskimääräisenä hehtolitranpainona 75 kg.[3])

Nyt kyseessä olevan vuoden 1926 satoa olevista syysvehnänäytteistä oli 1000-jyvänpaino pienin näytteellä n:o 19 ja hehtolitranpaino näytteellä n:o 37. Molemmat näytteet olivat maatiaissyysvehnää. Edellisen näytteen hehtolitranpaino myös oli pieni, 71.7 kg. samoin kuin jälkimmäisen 1 000-jyvänpaino. Vaikkakin näyte n:o 19 oli tavallista kosteampaa, sisältäen vettä (hienoksi jauhettuna) 16.51 %,

---

[1]) M. P. NEUMANN, Z. f. gesamte Mühlenwesen, 4. Siv. 151.

[2]) Kanadassa ja P. Amerikan Yhdysvalloissa annetaan silolaitoksilla viljaa arvosteltaessa ominaispainolle suuri, milteipä ratkaiseva merkitys. Yhdysvalloissa sen ilmaisijana käytettänee vain hehtolitranpainoa. J. MICKA ja A. KEMENY, Z. f. ges. Mühlenwesen, 5. Siv. 29.

[3]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 32.

on se sekä näyte n:o 37, koska niiden jyväin vahvuus ei ollut varsin pieni, alhaisen 1000-jyvän ja hehtolitranpainonsa perusteella katsottava ominaispainoltaan kevyiksi.[1]) Siihen viittaisi sekin seikka, että kyseellisten näytteiden jyvistä oli vain pieni osa (15 ja 11 %) läpileikkaukseltaan lasimaisilta näyttäviä. Lasimaisilta nim. näyttävät juuri sellaiset jyvät, joiden jauhoydin (endospermi, saksalaisessa mylläri-kielessä Mehlkern) on tiivis, ja jauhoisilta sellaiset jyvät, joiden jauhoytimen soluja eivät tärkkelysjyväset ja sitkoaine täytä aivan aukottomasti.[2]) Ja yhtäpitävästi NEUMANNin edellä esitetyn käsityksen kanssa osoittautuivat molemmat, mutta varsinkin n:o 37 leivontakokeissa epätyydyttäviksi.

Paitsi edellä mainittuja, on myös näyte n:o 14 sekä 1000-jyvän- että hehtolitranpainonsa alhaisuuden vuoksi katsottava huonoksi, jollaiseksi sanottu näyte jo aikaisemmin (siv. 29) arvosteltiin. Näytteiden n:o 3, 23, 36 ja 38 1000-jyvänpaino on myös alhainen, mutta hehtolitranpaino niillä on tuntuvasti suurempi kuin näytteillä n:o 14, 19 ja 37. Ehkäpä niiden, näytettä n:o 38 lukuunottamatta, parempi leivontakelpoisuus osittain on asetettava yhteyteen juuri niiden suuremman hehtolitranpainon kanssa. Näytteeseen n:o 38 nähden on jo edellä (siv. 29) huomautettu, että se oli sangen huonosti itävää, ja ettei siitä voitu pestä sitkoainetta.

Noin toisella puolella näytteistä oli 35 g suurempi 1000-jyvänpaino. Se onkin luonnollista, koska näytteistä suurin osa oli koeasemilta saatuja jalosteita ja valioita. Ja kolmella neljäsosalla kyseellisistä näytteistä nousi hehtolitranpaino yli vehnän keskimääräisen hehtolitranpainon, joka, kuten mainittu, on 75 kg. Mutta huomattava on, ettei, kun vehnästä saatavan jauhon leivontakelpoisuus ei riipu yksin näistä seikoista, kaikkia vehnänäytteitä, joiden 1000-jyvän- ja hehtolitranpainot ovat tyydyttävät, silti voida pitää moitteettomina.

Ennenkuin ryhdymme käsittelemään kemiallisten analysien tuloksia, sopinee vielä ottaa puheeksi jyväin rakenne, sikäli kuin jyväin läpileikkauksia tarkastelemalla siitä selvää saadaan. Mainittua on jo tullut, että tiivisrakenteisten jyväin sisusosa, jauhoydin (endospermi) näyttää lasimaiselta. Ja vehnää, jonka läpileikkaukset näyttävät lasimaisilta ja joiden jyvät kokonaisinakin vaikuttavat läpikuultavilta pidetään yleensä arvokkaana. Tosin ei siitäkään yksin saada leivontakelpoisinta jauhoa. Paras jauho saadaan, jos myllyssä

---

[1]) Alhainen 1000-jyväinpaino voi tietenkin osittain johtua myös siitä, että jyvät mahdollisesti ovat olleet tavallista lyhempiä.

[2]) E. BERLINER ja R. RÜTER, Z. f. gesamte Mühlenwesen, 5. Siv. 13.

sopivassa suhteessa sekoitetaan keskenään kovia, lasimaisilta näyttäviä vehnälaatuja ja pehmeitä, jauhoisilta näyttäviä vehniä. Niin yleensä isoissa kauppamyllyissä tehdäänkin. Sen vuoksi on maihin ja seutuihin, joissa vehnä yleensä on pehmeää, sitkoaineköyhää, hankittava muualta kovia, sitkoainerikkaita vehniä ja päinvastoin. Tästä johtuukin, ettei kovia vehniä voitaisi ainakaan siellä, missä niitä yksinomaan tai pääasiassa viljeltäisiin, pitää pitempien matkojen takaa hankittavia tärkkelysrikkaita vehniä arvokkaampina. Saksassa ja Länsi-Europassa ovat kovat vehnät harvinaisia. Siellä on niillä kysyntää. Jos Suomeen joskus tulevaisuudessa perustetaan nykyaikainen vehnämylly, käynee kovan, sitkoainerikkaan vehnän tuonti välttämättömäksi syystä, ettei ainakaan nykyisin näytä vielä siltä, että kyllin leivontakelpoista jauhoa saataisiin vain kotimaisia vehnälaatuja keskenään sekoittaen. Mahdotonta sen ei silti tarvitse olla. Onhan esim. Saksassa koko joukon, eikä ilman menestystä, kokeiltu syys- ja kevätvehnäin seoksilla. Samanlainen menettelytapa olisi meilläkin ajateltavissa.

Tarkastaessamme taulukossa n:o 4 (liite n:o 6) esitettyjä, kokonaan tai noin puoliksi lasimaisilta näyttävien jyvien paljoutta eri näytteillä ilmaisevia lukuja, havaitsemme, että vain näytteiden n:o 6, 18 ja 20 jyvistä on enempi kuin puolet joko kokonaan tai puoliksi lasimaisilta näyttäviä ja että kaikkien muiden näytteiden jyvistä suurin osa on poikkileikkaukseltaan pääasiassa jauhomaisia. Ja näytteiden n:o 10, 13, 14, 24, 37 ja 38 jyvistä on noin 90 % jauhoisia. Leivontakokeiden tulokset eivät kuitenkaan osoita, että näytteet n:o 6, 18 ja 20 poikkeuksetta olisivat leivontakelpoisuudeltaan parempia kuin nuo jauhoisimmiksi mainitut näytteet. Niinpä sanookin NEUMANN,[1]) ettei sen paremmin jauhoanti kuin leivontakelpoisuus ole välittömässä suhteessa kyseellisiin jyvän ominaisuuksiin. Hänen mukaansa on lasimaiset, kovat ja sitkoainerikkaat vehnät katsottava halutuiksi lähinnä sen vuoksi, että ne ovat harvinaisempia ja sekoitusviljana arvokkaita. Jos viljasta sopiva osa on lasimaista, voidaan toivoa, että siitä saatava jauho on leivontakelpoista. Voidaanhan jyväin rakenteen tiiviyttä pitää osoituksena siitä, että jyvä todennäköisesti sisältää pääaineksiaan, tärkkelystä ja valkuaisaineita sopivassa paljoussuhteessa, josta suhteesta leivontakelpoisuus jossain määrin riippuu. Jos siis vehnän jyvät näyttävät jauhoisilta, on todennäköistä, että se sisältää liian vähän sitkoainetta, koska se ei riitä aukottomasti täyttämään tärkkelysjyvästen välejä.[3]) Kun kyseessä olevat

---

[1]) M. P. NEUMANN, Brotgetreide und Brot. 2. Aufl. Siv. 127.
[2]) E. BERLINER ja R. RÜTER. Mainittu julkaisu.

syysvehnänäytteet yleensä olivat liian suuressa määrässä jauhoisia, oli odotettavissa, että ne sisältäisivät suhteellisen runsaasti tärkkelystä, mutta vähänlaisesti valkuaisaineita ja varsinkin juuri sitkoainetta. Suoritetut tärkkelys- ja raakaproteinimääräykset osoittivatkin asian laidan niin olevan. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että vuoden 1924 sadosta tutkitut syysvehnänäytteet sisältävät lasimaisia jyviä runsaammin, nim. keskimäärin lähes 50 %. Silloinkin oli keskimääräinen tärkkelyspitoisuus kuitenkin tavallista suurempi.

Kosteusmääräykset suoritettiin vehnänäytteissä samoinkuin ruisnäytteissäkin niin hienoksi jauhetussa analysiaineessa, kuin tärkkelys- ja raakaproteinimääräyksiä varten oli tarpeellista. Jotta olisi saatu selvitystä siitä, miten suuri oli jauhamisen aiheuttama kosteuden väheneminen, määrättiin kosteus 18 tapauksessa myös karkeassa rouheessa.[1]) Rouheessa suoritetut määräykset antoivat keskiarvoksi 13.17 % ja samojen näytteiden hienommassa jauhossa suoritetut kosteusmääräykset 12.94 %. Kyseellisiä näytteitä jauhettaessa väheni siis kosteus keskimäärin 0.23 % (13.17—12.94 %). Taulukossa n:o 4 (liite n:o 6) esitettyihin, eri näytteiden kosteutta jauhossa määrättynä esittäviin lukuihin olisi siis lisättävä 0.23 %, jotta saataisiin tietää niiden alkuperäinen kosteus likimäärin.

Se, mitä siv. 16 on sanottu yleensä viljan kosteudesta ja säilyväisyydestä, koskee tietenkin yhtä paljon vehnää kuin ruistakin. Molempia mainittuja viljoja kauppatavarana arvosteltaessa on niiden vesipitoisuus erittäin tärkeänä seikkana otettava huomioon. Paitsi niiätä vaaroja, joita liiallinen kosteus viljalle pilaantumisen ja entsymaattisten muutosten kautta aiheuttaa, on muistettava, että kostean viljan jauhattaminen sellaisenaan tuottaa myllärille vaikeuksia ja että kostea jauho on leipurien kesken, paitsi muista syistä, myös senkin vuoksi vähemmän haluttua, että sen vedensitomiskyky, jolle leipuri panee paljon painoa, on pienempi kuin kuivan jauhon. Kuivasta viljasta maksetaankin yleensä parempi hinta kuin kosteasta. ÅKERMAN[2]) mainitsee, että kuivasta, 11—13 % vettä sisältävästä amerikalaisesta vehnästä saadaan Ruotsin myllyissä keskimäärin 4—5 % parempi jauhatustulos, kuin liian kosteasta ruotsalaisesta vehnästä.

Vehnän varastokelpoiseksi kuivaaminen on tärkeätä senkin vuoksi, että sitä on siitä saatavan jauhon leivontakelpoisuuden parantamiseksi, pidettävä varastoituna useita kuukausia, BUCHWALDin ja KÜHLin[3]) mukaan ainakin noin kolme kuukautta. Tällöin tapahtuu

---

[1]) Vert. siv. 17.

[2]) Å. ÅKERMAN, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift, 1922, siv. 66.

[3]) BUCHWALD ja KÜHL, Z. f. gesamte Mühlenwesen, 4. Siv. 50.

viljassa jälkikypsyminen, jonka aikana viljan hengitys ja eräät entsymaattiset muutokset vaikuttavat sitkoaineen ja tärkkelyksen kemiallisiin ja fysikaalisiin (kolloidaalisiin) ominaisuuksiin, niitä parantaen. Jos vilja on liian kosteata, ei viljan laatu parane, vaan huononee, jota vielä mikroorganismien elintoiminta edistää. Liian kuivana ei vehnää liioin saa varastoida, sillä silloin saadaan jauhoa, jonka koilloidaalinen turpoaminen on huono. Sopivin kosteuspitoisuus on vehnälle 15 %. Siinä kosteustilassa se säilyy sekä kypsyy varastossa ja siinä se myöskin kelpaa jauhettavaksi.[1])

Vehnän kosteudesta puhuttaessa mainittakoon myös, että sateisen vuoden vehnällä ja lähinnä sen sitkoaineella on toisenlaiset ominaisuudet kuin normaaleissa ilmastollisissa olosuhteissa kypsyneellä viljalla. Seuduilla, missä sademäärä y. m. ilmastolliset seikat vuodesta vuoteen tuntuvasti vaihtelevat, vaihtelee myös vehnäsadon laatu huomattavasti. Ja toiselta puolen saadaan pysyvässä mannermaailmastossa yleensä samanlaatuisia satoja.[2]) Laadun tasaisuus ja pysyväisyys on tietenkin niin hyvin vehnällä kuin muullakin kauppatavaralla tärkeä etuisuus, jolle niin viljakauppiaat kuin myllärītkin osaavat antaa arvoa.

Kyseellisistä syysvehnänäytteistä sisälsi suhteellisen moni näyte vettä 15 % tai yli. Jauhossa suoritetun vesimääräyksen perusteella olivat sellaisia näytteet n:o 2, 3, 5, 16, 17, 18, 19, 20, 38 ja 39. Ja jos otetaan huomioon se jauhamisesta aiheutunut kosteuden häviö 0.23 %, josta edellisessä oli puhe, on niihin luettava myöskin näytteet n:o 7 ja 8 ja ehken myös näyte n:o 6. Liian kosteiksi on kuitenkin katsottava vain näytteet n:o 16, 18, 19, 20, 38 ja 39, joiden alkuperäinen kosteus on ollut yli 16 %. Suurin osa näytteistä oli siis kosteutensa puolesta moitteettomia.

Jyväin lasimaisuutta koskevia tutkimustuloksia selostettaessa tuli jo ohimennen mainittua, että tutkitut näytteet yleensä olivat suhteellisen runsaasti tärkkelystä sisältäviä. Kaikki muut näytteet, paitsi n:ot 3, 4, 8, 20 ja 37 sisälsivät tärkkelystä kuiva-aineelle laskettuna yli 66 %, jota pidetään vehnän keskimääräisenä tärkkelyspitoisuutena[3]) kuiva-aineelle laskettuna. Eniten, yli 70 % sisälsivät tärkkelystä näytteet N:o 32, 33, 34 ja 35. Vaikkakin varsinkin näytteet n:o 3, 4, 5 ja 8 sisälsivät huomattavan paljon niin raakaproteinia kuin sitkoainettakin, eivät ne leivontakokeissa sen paremmin kvalitatiivisesti, kuin kvantitatiivisestikaan osoittautuneet äsken mainittuja

[1]) Å. Åkerman, Mainittu julkaisu.
[2]) Buchwald ja Kühl, Z. f. gesamte Mühlenwesen 4. Siv. 34.
[3]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 33.

tärkkelystä eniten sisältäviä näytteitä paremmiksi, vaan ainakin, mitä leivän tilavuuteen tulee, huonommiksi, syystä että leivontakelpoisuus riippuu sangen monista muista seikoista, kuin tärkkelyksen jo sitkoaineen paljoudesta. Mitä erikoisesti tärkkelykseen tulee, vaikuttaa senkin laatu leivontakelpoisuuteen. Niinpä ovat MERL ja SCHMORL[1]) sekä eräät muut tutkijat havainneet, että sellaiset vehnäjauhot, joiden leivontakelpoisuus ei ole tyydyttänyt leipurien vaatimuksia, ovat useasti sisältäneet suhteellisen runsaasti pieniä tärkkelysjyväsiä, johtuen siitä, ettei vilja ole ollut kyllin kypsää, jolloin se sisältää eniten suuria tärkkelysjyväsiä.[2]) Heidän mukaansa ei huono leivontakelpoisuus johtune suorastaan tärkkelysjyvästen pienuudesta, vaan paremminkin siitä, että muut leivontakelpoisuuteen vaikuttavat seikat ovat, samoin kuin tärkkelysjyväsetkin, viljan jäädessä keskenkypsyiseksi, pysähtyneet kehityksessään ennen aikojaan. Joka tapauksessa heidän mukaansa pienten tärkkelysjyvästen runsautta voidaan pitää merkkinä kypsymisen epätäydellisyydestä.

Tärkeämpi tekijä kuin tärkkelyspitoisuus, on vehnän arvostelussa raakaproteiinipitoisuus. Amerikassa onkin yleistä, että vehnää arvostellaan kaupassa valkuaisainepitoisuuden perusteella. Siellä ovat viljakasvien sisältämät valkuaisaineet olleet monien hyvin yksityiskohtaisten tutkimusten kohteena (OSBORNE). Kohdistuen myös vehnän sisältämäin valkuaisaineiden typpipitoisuuteen, ovat ne johtaneet siihen, ettei siellä lasketa vehnän ja vehnäjauhon proteinipitoisuutta typestä kertoimella 6.25, kuten meillä ja muualla Europassa on yleistä, vaan kertoimella 5.7, joka perustuu vehnän tärkeimpien valkuaisaineiden gliadinin ja gluteninin typpipitoisuuteen. Amerikalaisten menettelytapa onkin puolustettavissa. Sillä proteinikertoin 6.25 on laskettu muiden valkuaisaineiden typpipitoisuudesta ja vastaa se lähinnä eräiden eläinkunnassa esiintyvien valkuaisaineiden typpipitoisuutta. Nyt on kuitenkin uusilla tutkimuksilla[3]), joissa on otettu huomioon myös vehnän leseissä (aleuronisoluissa) sekä alkioissa löytyvien valkuaisaineiden typpipitoisuus samoinkuin jyvän sisuksen (endospermin), leseiden ja alkion paljoussuhteet, osoitettu, että vehnänjyvälle kokonaisuudessaan on oikeimmaksi kertoimeksi katsottava 5.83. Täysin kuori- ja alkiovapaan jauhon, joka vain mitättömässä määrässä sisältää muita valkuaisaineita, kuin edellä mainittuja, ad-

[1]) TH. MERL ja K. SCHMORL, Z. f. gesamte Mühlenwesen 1. Siv. 117—118.
[2]) Suuriksi he laskevat jyväset, joiden läpimitta on yli 14 μ (0.014 mm).
[3]) D. BREESE JONES, refer. J. KULLMANN, Z. f. gesamte Mühlenwesen 3. Siv. 59.

sorptioyhdistyksenä sitkoaineen muodostavia gliadinia ja glutenínia, proteinipitoisuuden tarkin arvo tietenkin saadaan kertoimella 5.7 (5.698) laskien.[1])

Kun ei uutta kertointa voitane ottaa käytäntöön, ilman edeltäviä, sopimusluontaisia, kemisti- y. m. asianosaisten piirien päätöksiä, on tutkittujen näytteiden raakaproteinipitoisuus edelleenkin laskettu kertoimella 6.25. Taulukosta n:o 4 (liite n:o 6) käy ilmi eri näytteiden raakaproteinipitoisuus niin alkuperäisessä aineessa kuin kuiva-aineellekin laskettuna. Kun vain kuiva-aineelle laskettuja tuloksia voidaan vertailla, otammekin ne heti puheeksi.

Kuiva-aineelle laskettu raakaproteinipitoisuus vaihteli 10.41—17.21 %. Vuoden 1924 sadosta tutkittujen syysvehnänäytteiden raakaproteinipitoisuus vaihteli 10.85—16.36 % ollen keskimäärin 12.83 %.[2]) Eniten, 17.21 %, sisälsi raakaproteinia näyte n:o 3 (Tammiston valio 0841). Saman näytteen sitkoainepitoisuus myös oli huomattavan suuri. Jos sen sitkoaineen fysikaaliset ominaisuudet olisivat olleet paremmat, olisi se epäilemättä antanut paremman leipätuloksen kuin antoi. Sen jälkeen olivat näytteet n:o 4 (Tammiston valio 0968) ja n:o 5 (maatiaissyysvehnä Tammistosta) raakaproteinirikkaimmat. Näistä antoi varsinkin edellinen sangen runsaasti sitkoainetta. Mutta kun sen sitkoaine oli liian helposti venyvää, ei se leivontakokeissa osoittautunut niin hyväksi, kuin olisi voitu sitkoaineen paljouden perusteella odottaa. Nämäkin tapaukset osoittavat, ettei leivontakelpoisuus suorastaan riipu raakaproteinipitoisuuden suuruudesta, joka kuitenkin kuuluu hyvän leivontakelpoisuuden edellytyksiin. Raakaproteinipitoisuutensa puolesta on näytteitä n:o 8, 23 ja 37, joiden raakaproteinipitoisuus vaihtelee 13.90—14.10 % pidettävä moitteettomina. Leivontakokeissa osottautui n:o 23 kohtuulliseksi. Sama olisi epäilemättä ollut näytteiden n:o 8 ja 37 laita, ellei niillä olisi ollut eräitä muita vikoja.[3]) Lähelle Königin analysitaulukkojen[4]) mukaista vehnän raakaproteinipitoisuuden keskiarvoa nousee myös näytteiden n:o 1, 2, 6, 7 ja 21 raakaproteinipitoisuus, joka on yli 13 %. Kaikkien muiden näytteiden raakaproteinipitoisuus on liian pieni. Niiltä siis puuttuu se hyvän leivontakelpoisuuden edellytys, jonka kohtuullinen raakaproteinipitoisuus antaa.

---

[1]) Tähän kertoimeen nähden voidaan kuitenkin huomauttaa siitä, että gliadinin määrä on tavallisesti suurempi kuin gluteninin, eikä yhtäsuuri, kuten kyseellistä kertointa laskettaissa on edellytetty.

[2]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 85.

[3]) Katso näytteeseen n:o 37 nähden siv. 30—31.

[4]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 33.

Kuiva-aineelle laskettu tuhkapitoisuus vaihteli 1.51—2.24 %. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että vuoden 1924 sadossa vaihteli syysvehnän tuhkapitoisuus kuiva-aineelle laskettuna 1.43—2.47 % antaen keskiarvoksi 1.94 %.[1]) Vuoden 1926 sadosta tuli noin 20 näytteen tuhkapitoisuus lähelle mainittua keskiarvoa, ollen 1.80—2.04 %. Vaihtelut eivät olleet erikoisen suuria. Myllärin kannalta olisi kuitenkin katsottava suotavaksi, että vehnän tuhkapitoisuus vaihtelisi mahdollisimman vähän.

2. *Jauhoa koskevat tutkimukset.*

Edellisessä kappaleessa selostetut, jyvää kokonaisina tai niistä mitään poistamatta saatua jauhoa koskevat tutkimukset, vaikka ne kohdistuivat vehnän useihin eri ominaisuuksiin, eivät riitä antamaan vastausta kysymykseen, minkälainen olisi eri näytteestä saatavan jauhon leivontakelpoisuus. Leivontakelpoisuutta arvostellaan yhä edelleenkin paraiten käytännöllisin leivontakokein, huolimatta siitä. ettei niitä ainakaan toistaiseksi voida niin suorittaa, että niiden tulokset olisivat täysin eksaktisia. Etupäässä juuri siitä syystä ovat viljakemistit eri maissa koettaneet etsiä muita keinoja leivontakelpoisuuden arvostelemiseksi. Viime aikoina on tämän suuntaisia tutkimuksia suoritettu varsinkin Amerikassa, mutta myös muissakin maissa.[2]) On pyritty luomaan sellaisten kemiallisten ja fysikokemiallisten (kolloidikemiallisten) tutkimusmenetelmien systeemi, joiden antamien, luvuin ilmaistavien tulosten perusteella jauhojen leivontakelpoisuus voitaisiin nykyistä varmemmin ennustaa. Lopullisiin tuloksiin ei vielä ole tultu. Käytännöllisestä, laboratoriossa suoritettavasta leivontakokeesta ei ole vielä voitu luopua. Sen täydentämiseksi ja sen rinnalla suoritettaviksi on useita uusia tutkimismenetelmiä kehitetty. Selostettavana olevia tutkimuksia suoritettaessa oli työvälineiden ja -voimien puutteessa rajoituttava leivontakokeiden ohella tutkimaan vain sitkoaineen paljoutta ja fysikaalisia ominaisuuksia sekä kolorimetrisesti määräämään jauhojen vetyeksponentti eli p_H-luku.

Mainittuja kokeita ja mittauksia varten tarvittavan jauhon valmistamiseksi saatiin *Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunnan* toimesta laboratorion käytettäväksi pieni, erikoisesti laboratoriokokeita varten rakennettu valssimylly.

[1]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 85.

[2]) Joku vuosi sitten aloitti Frankfurt am Main'issa Saksan toinen tämän alan tutkimuslaitos (Forschungsinstitut für Getreidechemie) toimintansa.

Taulukossa n:o 5 (liite n:o 7), johon on koottu syysvehnänäytteistä saatua jauhoa tutkittaessa saadut tulokset, on esitetty myös jauhatusaste, joka samalla ilmaisee kyseellisissä olosuhteissa saadun jauhatustuloksen eli jauhoannin.[1]) Tutkittujen näytteiden jauhoanti vaihtelee 43—71 % antaen keskiarvoksi 57 %. Saatu tulos lähenee sitä jauhatusastetta, 60 %, jonka amerikalaiset MICKA ja KEMENY[2]) mainitsevat heikäläisissä oloissa laboratoriomyllyillä tavallisesti saavutettavan. Samojen tutkijain mukaan ei laboratoriomyllyillä suoritettujen jauhatuskokeiden tuloksista voida vetää johtopäätöksiä varsinaisessa myllyssä saataviin tuloksiin nähden. Mutta kun valssien väli jokaisella jauhatuskerralla pidetään tarkoin samana[3]) ja kun jauhatuskertain lukumäärä jokaista näytettä jauhettaessa on yhtäsuuri, voidaan heidän mukaansa saada keskenään verrattavia lukuja. Tässä on kyllä heti huomautettava siitä, että varsinaisella myllyllä epäilemättä saadaan jauhatusasteeltaan samanlainenkin jauho kuorista puhtaammaksi ja muissakin suhteissa paremmaksi. Saksalaiset BERLINER ja KOOPMANN[4]) ovatkin sitä mieltä, että leivontakokeita varten jauhoa valmistettaessa pitäisi vilja ensin esikäsitellä siten, kuin nykyaikaisissa myllyissä on tavallista. Esikäsittelyllä he tarkoittavat sitä, viljan kosteuden ja sen kuorien vahvuuden ja lujuuden mukaan järjestettävää lämpö- ja vesikäsittelyä, jonka alaiseksi vilja nykyaikaisessa myllyssä ennen jauhamista joutuu. Vain niin menetellen voitaisiin saada jauhoja, joilla suoritetut leivontakokeet antavat oikeita tuloksia. Tällaiseen esikäsittelyyn tarvittavia laitteita, joita ei liene monessa varsinaisessa viljalaboratoriossakaan, ei meidän käytettävissämme ollut. Sen vuoksi, kun ei meidän käytettävissämme ollut edes laboratoriotriööriä, on tarpeellista huomauttaa, että jos leivontakokeet olisi voitu suorittaa vielä paremmalla jauholla, olisivat leivontakokeiden tulokset todennäköisesti muodostuneet edullisemmiksi.

Ennenkuin otamme leivontakokeiden tulokset lähemmin puheeksi, tarkastelemme eri näytteiden sitkoainepitoisuutta sekä sen fysikaalisia ominaisuuksia.

---

[1]) Kyseellinen mylly, joka on varustettu mekaanisella seulalaitteella, antaa 4 eri tuotetta. Ne voidaan määritellä seuraavasti: 1 hieno, valkea esijauho, 2 tummempi, hienohko granularjauho, 3 rehujauho ja 4 lese. Leivontakokeita y. m. jauhotutkimuksia varten sekoitettiin keskenään jauhotyypit 1 ja 2. Taulukon n:o 6 ensimmäinen sarake esittää niiden yhteistä määrää. Jauhaminen suoritettiin kolmessa erässä valssien väliä aina pienentäen.

[2]) JAN MICKA ja A. KEMENY, Z. f. gesamte Mühlenwesen, 5. Siv. 29.

[3]) Kun käytettävissämme olevassa myllyssä ei ollut mikrometrisäätäjää valssien välin tarkimmaksi järjestämiseksi, koetettiin eräin apulaittein saada valssien väli säädettyä niin tarkoin kuin suinkin.

[4]) E. BERLINER ja J. KOOPMANN, Z. f. gesamte Mühlenwesen 3. Siv. 206.

Sitkoainetta, niin kosteata kuin kuivaakin sisälsi eniten näyte n:o 4, joka siv. 36 mainittiin sangen runsaasti raakaproteinia sisältäväksi. Sitkoainepitoisuus olikin, kuten luonnollista on, suurempi enemmän raakaproteinia sisältävillä ja pienempi raakaproteiniköyhillä näytteillä. Selvästi ilmenee sitkoaineen paljouden riippuvaisuus raakaproteinipitoisuudesta, jos tarkastamme liitteessä n:o 11 esitettyjä sitkoaine- ja raakaproteinidiagrammeja. Ne ovat yleensä, joitakin harvoja poikkeuksia lukuunottamatta yhdensuuntaiset. Näytteiden n:o 14, 38 ja 39 kohdilla katkeavat sitkoainekäyrät syystä, ettei sanotuista näytteistä saatu koossa pysyvää sitkoainetta. Ennen on jo mainittu, että näytteet n:o 14 ja 38 olivat huonosti itäviä. Ne on siis jo senkin perusteella katsottava huonoiksi. Näyte n:o 39 iti kyllä tyydyttävästi, koska sen itävyys oli 95 %. Mutta kun sen p_H-luku oli niin alhainen kuin 5.1, on se BERLINERin[1]) mukaan katsottava pilaantuneeksi. Hänen mukaansa on jauho, jonka p_H-luku on alle 5.8, jo hapantunutta ja jos p_H-luku on alle 5.5, on sen leivontakelpoisuus aina huono. Siinä on mikroorganismien elintoiminnan ja hajoittavien entsymien vaikutuksesta tapahtunut sellaisia kemiallisia muutoksia, jotka yleensä ovat pilaantumiselle ominaista ja joiden tuloksena on jauhon happamuuden lisääntyminen (p_H-luvun aleneminen), leivontakelpoisuuden huonontuminen sekä lopuksi hajun muuttuminen ummehtuneelta tuntuvaksi y. m. pilaantuneisuuden tunnusmerkkien esiintyminen.[2]) Myöskin näyte n:o 38, jonka p_H-luku oli 5.0, on katsottava pilaantuneeksi. Kyseellisten näytteiden pilaantuneisuus saa selityksensä siitä, että molemmat näytteet sisälsivät kosteutta alkuperin noin 16 %.

Niistä näytteistä, joiden sitkoaine oli fysikokemiallisilta ominaisuuksiltaan sellaista, että se pestessä pysyi koossa, sisälsi vähiten kosteata sitkoainetta n:o 40. Mutta, kun ei leivontakelpoisuus riipu niin paljon sitkoaineen paljoudesta kuin sen fysikaalisista ominaisuuksista, jotka kyseellisellä näytteellä olivat paremmat kuin usealla muulla, ei sen leivontakelpoisuus ollut muihin näytteisiin verraten erikoisen huono.

Sen vuoksi, ettei leivontakelpoisuuden ole voitu todeta olevan suoraan suhteellisen sitkoaineen määrään, mutta varsinkin sen vuoksi, että sitkoaineen tarkka määrääminen tuottaa niin monia vaikeuksia, etteivät eri henkilöt tai eri laitokset ole saaneet kyllin

---

[1]) E. BERLINER, Z. f. gesamte Mühlenwesen 4. Siv. 138.

[2]) BERLINER huomauttaa siitä, että myllärit välistä koettavat parantaa jauhon leivontakelpoisuutta sekoittamalla siihen vähässä määrin pilaantunutta ja hapantunutta jauhoa, mutta samalla hän, viitaten siitä johtuviin vaaroihin, varoittaa mylläreitä niin tekemästä.

hyvin yhteenlyöviä tuloksia, ovat monet tutkijat, niiden joukossa esim. tanskalainen JESSEN-HANSEN,[1]) esittäneet väittteen, ettei sitkoainemääräyksillä olisi mitään merkitystä vehnää arvosteltaessa. Mutta siitä huolimatta pestään kautta maailman vehnä- ja vehnäjauhonäytteistä sitkoainetta, jonka paljous määrätään sekä veden kanssa turvonneena (kosteana) että kuivattuna ja saadut luvut otetaan huomioon tutkittavasta näytteestä lausuntoa annettaessa.[2]) Jo ennenkuin moderni tutkimus oli tarkoin selvitellyt ne seikat, jotka vaikuttavat sitkoaineen paljouteen ja laatuun ja jotka on oikeiden tulosten saamiseksi sitkoainetta pestäessä varteen otettava, oli kokemus osoittanut, että esim. pesuveden laatu vaikuttaa sitkoaineen ominaisuuksiin ja määräänkin. Jos sitkoaineen pesuun käytetään pehmeätä, vähän kivennäissuoloja sisältävää vettä, on saatu sitkoaine venyvämpää kuin silloin, kun se on pesty kovalla vedellä.[3]) Selostettavana olevia tutkimuksia suoritettaessa pestiin sitkoaine vesijohtovedellä NEUMANNin[4]) ohjeiden mukaan.

Hyvin leivontakelpoisen vehnäjauhon ominaisuuksiin kuuluu kohtuullinen sitkoainepitoisuus.[5]) Ja jos kahden vehnäjauhon sitkoaineilla on samanlaiset fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet, on se katsottava leivontakelpoisuudeltaan paremmaksi, joka sisältää enemmän sitkoainetta. Ottaen huomioon esim. ruotsalaisesta ja saksalaisesta vehnästä saadun jauhon sitkoainepitoisuuden (sekä jauhatusasteen) voitanee sanoa, että näytteet n:o 1, 2, 6, 7, 8, 15, 23 ja 37 antavat kohtuullisesti kuivaa sitkoainetta. Näytteet n:o 3 ja 5 antavat sitkoainepitoisuutensa puolesta vielä parempia toiveita normaalista leivontakelpoisuudesta. Muut, jo ennen[6]) mainittua näytettä n:o 4 lukuunottamatta, on katsottava sitkoaineköyhää vehnätyyppiä oleviksi. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että vuoden 1924 sadosta tutkitut syysvehnänäytteet sisälsivät lesemättömästä jauhosta pesten kosteata sitkoainetta keskimäärin 24.9 % ja kuivaa 8.8 %. Jos sitkoaine silloinkin olisi pesty lestystä jauhosta, olisi %:teissa jauhon painosta ilmaistu sitkoaineen keskiarvo ollut suurempi ja myös suurempi kuin kyseellisillä, vuoden 1926 sadosta tutkituilla näytteillä keskimäärin.

[1]) D. W. KENT-JONES, Modern cereal chemistry, 1927. Siv. 148 ja 178.

[2]) B. DILL ja C. L. ALSBERG, refer. J. KULLMANN Z. f. gesamte Mühlenwesen, 1. Siv. 138.

[3]) A. FISCHER, Z. f. gesamte Mühlenwesen 1. Siv. 136.

[4]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 35, alaviitta 2.

[5]) Muutamat tutkijat (KÜHL, MOHS) ovat esittäneet mielipiteen, ettei vehnäjauhon sitkoainepitoisuudesta voitaisi puhua syystä, että sitä muodostuisi vasta vedellä jauhoa pestäessä. Nykyisin lienee tämä kanta yleensä jo voitettu.

[6]) Siv. 39.

Kun vehnä antaa leivontakelpoisemman jauhon kuin yksikään muu viljakasvi ja kun vehnä eroaa kemiallisen kokoomuksensa puolesta muista viljakasveista etupäässä vain siinä, että se sisältää sitkoainetta, on luonnollista, että sitkoaine on ollut lukuisien tutkimusten kohteena. Ryhtymättä laajemmin selostamaan alaa koskevia tutkimuksia, mainittakoon vain ensinnäkin, että aikoinaan on esitetty mielipide, että jauho olisi leivontakelpoisuudeltaan sitä parempaa, jota enemmän sen sitkoaine kolloidaalisesti turvotessaan sitoisi vettä t. s. jota suurempi olisi kostean ja kuivan sitkoaineen pajouksien välistä suhdetta esittävä luku.[1]) Sittemmin on todettu, ettei tämän seikan perusteella voida varmasti ennustaa jauhon leivontakelpoisuutta. Paljon on tutkittu myös sitkoaineen kemiallista kokoomusta. FLEURENT johtui tutkimuksistaan sellaiseen tulokseen, että hyvä sitkoaine sisältää noin 25 % gluteniniä ja 75 % gliadinia. Liian vetelä ja venyvä sitkoaine sisältää vähemmän sitkeyttä antavaa, vaikeammin turpoavaa glutenínia ja enemmän helpommin turpoavaa ja helpommin liukenevaa (mietoon 70 % alkoholiin) gliadinia. Liian sitkeä ja »lyhyt» sitkoaine taasen sisältää gliadinia ja gluteninia yllämainituista määristä päinvastaiseen suuntaan poikkeavissa suhteissa. FLEURENTin esimerkkiä seuraten alkoivat useat muut tutkijat kiinnittää huomiotaan mainittujen, sitkoaineen tärkeimpien aineosien paljouteen, mutta eivät voineet aina vakuuttautua siitä, että leivontakelpoisuus olisi arvioitavissa gliadinin ja gluteninin paljoussuhteen perusteella. Viimeaikoina on taasen erikoisemmin (OSBORNE, DILL, ALSBERG, BAILEY. VOGEL, SHARP, GORTNER y. m.) alettu kemiallisesti tutkia sitkoainetta. BERLINERin[2]) mukaan olisi nykyinen käsitys se, että sitkoaineen ominaisuudet, sitkeys, venyväisyys, joustavuus ja kiinteys riippuvat gliadinin ja gluteninin välisestä paljoussuhteesta sekä gluteninin dispersiteettiasteesta, kolloidaalisesta jakautumisesta.

Sitkoaineen sitkeyden ja venyväisyyden tutkimiseen käytettiin, kuten ensimmäistäkin kotimaisen viljan laatua koskevaa tutkimusta suoritettaessa[3]) HANKOCZYn apparaattia, jota BAILEY[4]) sanoo käänteentekeväksi alallaan. Tämä on käsitettävä kuitenkin vain niin, että tutkijat alkoivat sen tultua tunnetuksi kiinnittää entistä enemmän huomiota sitkoaineen ja taikinankin fysikaalisten ominaisuuksien tut-

[1]) Kuivan ja kostean sitkoaineen välinen suhdeluku vaihtelee tavallisesti 2.8—3.5 ollen useimmiten vähän yli 3.

[2]) E. BERLINER ja J. KOOPMANN Z. f. gesamte Mühlenwesen 4. Siv. 43 ja 64 sekä 85.

[3]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 36—37.

[4]) C. H. BAILEY ja AMY M. LE VESCONTE. refer. Kullmann Z. f. gesamte Mühlenwesen 1. Siv. 15.

kimiseen sekä konstruoida niihin tarkoituksiin soveltuvia kojeita, eikä suinkaan siten, että HANKOCZYN apparaatilla sitkoainetta tutkien olisi voitu vaikea leivontakelpoisuuskysymys kerta kaikkiaan ratkaista. Mutta joka tapauksessa merkitsee HANKOCZYN apparaatti huomattavaa edistysaskelta sitkoaineen tärkeimpien ominaisuuksien, sitkeyden ja venyväisyyden tutkimiseen nähden. Aikaisemmin ja hyvin paljon yhä edelleenkin arvostellaan sitkoaineen fysikaalisia ominaisuuksia käsin koetellen, »nach Gefühl», kuten saksalainen sanoo. Epäilemättä pitkäaikainen kokemus opettaakin sitkoainetta käsin koetellen oikein arvostelemaan, mutta epäilemätöntä on, että sellainen arvostelu useasti osuu harhaankin. Satunnaisuuksista riippumattoman koneen antamat, numeroin ilmaistavat tulokset ovat aina luotettavampia.

Tarkastaessamme taulukossa n:o 5 (liite n:o 7) esitettyjä, sitkoaineen sitkeyttä ja venyväisyyttä ilmaisevia lukuja, havaitsemme heti ensi silmäyksellä, että sitkeys on hyvin monessa tapauksessa ollut niin pieni, ettei Hankoczyn apparaatilla ole saatu sille mitään lukuarvoa, sitkeyttä mittaavan manometrin osoitin ei ole O-asemastaan liikahtanutkaan. Useimpien näytteiden sitkoaine on siis ollut liian vetelää (pehmeätä), epäelastista. Hyvän sitkoaineen tulisi olla jossain määrin sitkeätä voidakseen pidättää käymiskaasut leivässä sitä paistettaessa siten, että leipä tulisi tasaisesti huokoista. Vain näytteiden n:o 5, 10, 13, 19, 23, 26, 32, 36 ja 40 sitkoaineen sitkeydelle on saatu sellainen arvo, että se voidaan mainita. Niistä täytynee näytteen n:o 5 sitkoaine katsoa liiankin sitkeäksi. Se on kuitenkin leivontakokeessa suhtautunut moitteettomasti ja osoittautunut leivontakelpoisuudeltaan paremmaksi kuin usea muu näyte.

Kun sitkoaineen sitkeys on pieni, on venyväisyys suuri, ellei sitkoaine samalla ole helposti katkeavaa. Venyväisyyttä ilmaisevat luvut ovatkin yleensä suuria, liian suuria. Venyväisyyden tulisi olla Hankoczyn apparaatilla mitattuna kyllä lukuarvolleen suurempi kuin sitkeyden, mutta ero ei saisi olla erittäin suuri. Ei missään tapauksessa niin suuri, kuin se kyseellisillä syysvehnänäytteillä useimmiten oli. Sitkoaineensa fysikaalisten ominaisuuksien puolesta voidaan katsoa parhaiksi näytteet n:o 10, 19, 26 ja 32, joka antaa tilavuudelleen parhaan leipätuloksen, sekä näytteet n:o 36 ja 40.

Sitkoaineensa sitkeyden ja venyväisyyden puolesta, eroavat nämä vuoden 1926 satoa olevat näytteet vuoden 1924 sadosta tutkituista syysvehnänäytteistä sangen suuresti. Vuoden 1924 sadosta tutkittujen syysvehnänäytteiden sitkoaine oli yleensä liian sitkeätä, mutta vuoden 1926 sadosta tutkittujen, kuten juuri olemme nähneet, liian venyvää.

Jo edellä (siv. 39) on tullut mainittua, että jauhon pilaantuessa sen happamuus lisääntyy sekä, että hapantuneen jauhon leivontakelpoisuus on huonompi kuin terveen, pilaantumattoman jauhon. Sen vuoksi onkin jauhojen arvostelussa happamuusastemääräyksillä huomattava merkitys. Happamuusaste riippuu, paitsi pilaantuneisuudesta myös siitä, kuinka paljon jauho sisältää jyväin kuoriosia, jotka sisältävät runsaammin kivennäisaineita. On nim. havaittu, että vaalean, jauhatusasteeltaan alhaisen jauhon happamuusaste on pienempi kuin tummemman, kuoriosia enemmän sisältävän jauhon. Leseellä se on kaikkein suurin. Happamuusaste määrätään titraamalla ja se ilmaisee montako cm^3 1-normaalista lipeäliuosta tarvitaan neutralisoimaan 100 g jauhoa. Mutta kun jauhojen suhtautuminen taikinanteossa ja yleensä leivän valmistuksessa ei riipu niin paljon titraamalla määrättävästä happamuusasteesta kuin aktivisesta happamuudesta, on viime aikoina alettu tutkia, paitsi taikinan, myös jauhojen aktivista happamuutta, jota ilmaistaan vetyeksponentilla eli p_H-luvulla, joka happamuuden lisääntyessä pienenee. Tanskalaisen JESSEN-HANSENin mukaan on sopivin vehnätaikinan happamuus se, joka vastaa p_H-lukua 5. Hyvän vehnäjauhon happamuus olisi JESSEN-HANSENin mukaan yhtä suuri. Sitä vastustaa BERLINER,[1]) joka jauhojen happamuutta koskevien tutkimustensa perusteella väittää, että terveen ja muutenkin moitteettoman vehnäjauhon p_H-luku on ainakin 5.8 tai suurempi.[2]) Hänen mukaansa jauhojen happamuus olisi asetettava enemmän yhteyteen pilaantuneisuuden kuin kypsymättömyyden kanssa. Useat tutkijat ovat muuten osoittaneet, että viljan kypsyessä sen happamuus vähenee. Joissakin tapauksissa saattaa olla vaikeata ja välistä ilman erkoistutkimuksia mahdotontakin ratkaista kysymystä siitä, johtuuko tavallista suurempi happamuus kypsymättömyydestä vai pilaantuneisuudesta. Voipa syy olla kahdenlainenkin, jos esim. keskenkypsyinen vilja kosteana ollen alkaa pilaantua. Mutta olipa miten tahansa, joka tapauksessa voidaan pitää hyvän jauhon yhtenä tunnusmerkkinä sitä, että sen p_H-luku on noin 6.

Tarkimmin määrätään p_H-luku elektrometrisesti. Näitä tutkimuksia suoritettaessa ei ollut mahdollista hankkia kallista, sähköpotentiaalin mittaukseen tarvittavaa koneistoa. Mittaukset suoritettiin TÖDTin kolorimetrisella, useita eri indikaattoreja käyttävällä apparaatilla, jolla on se etu, että määräykset voidaan suorittaa jauholietteessä. Lisäksi on kyseellinen menetelmä sangen nopea. Määräykset suoritettiin jauholietteessä, joka saatiin, kun 10 g jauhoa

[1]) E. BERLINER ja J. KOOPMANN, Z. f. gesamte Mühlenwesen. 4. Siv. 119.
[2]) E. BERLINER, Z. f. gesamte Mühlenwesen 4. Siv. 138.

digeroitiin ½ tuntia vesihauteella 100 cm^3 kanssa juuri tislattua vettä.

Taulukosta n:o 5 (liite n:o 7) nähdään, että useimpien näytteiden p_H-luku on ollut 5.7 ja 6.1 välillä. Jos asetutaan BERLINERin esittämälle kannalle, että moitteettoman jauhon p_H-luvun tulisi olla ainakin 5.8 tai suuremman, niin voitaisiin vain 25 näytettä pitää aktivisen happamuutensa puolesta moitteettomina. Mutta kun kyseelliset määräykset, kuten sanottu, suoritettiin kolorimetrisesti, jolloin ei saada niin tarkkoja tuloksia kuin elektrometrisesti, ei kait voitane tuomita viallisiksi niitäkään näytteitä, joiden p_H-luvuksi saatiin 5.7. Ilman epäilystä voidaan niin tehdä näytteisiin n:o 38 ja 39 nähden, joiden p_H-luvuille saatiin arvot 5.0 ja 5.1. Olivathan samat näytteet, kuten jo olemme nähneet, huonoja siinäkin suhteessa, ettei niiden sitkoaine pysynyt koossa. Ja kun ne olivat liian kosteita, on mahdollista, että ne olivat pilaantuneita. Alhainen on myös näytteen n:o 16 p_H-luku. Sekin oli liian kosteata, sisältäen vettä yli 16 %. Näytteiden n:o 2, 3, 4, 6, 7, 8, ja 18 jotka kaikki sisälsivät vettä runsaanlaisesti, nim. noin 15 %, p_H-luku myös oli alhainen, vaihdellen 5.4—5.6. Näissä tapauksissa siis näyttäisi p_H-luku olevan, BERLINERin edellä esitettyä käsitystä tukien, syy- ja seuraussuhteessa kosteuteen, josta taasen pilaantuminen ja hapantuminen riippuu. Ettei tämä sääntö kuitenkaan aina pidä paikkaansa, osoittaa näyte n:o 5, jonka p_H-luku on 5.8 huolimatta siitä, että se sisälsi kosteutta yli 15 %. Se olisi sekä pilaantumatonta, että tyydyttävästi kypsynyttä. Eikä se kosteuden ollessa 15—16 % olekaan mahdotonta. Ollaanhan sitä mieltä, että pilaantumisen vaara on varmemmin olemassa vasta, jos kosteus nousee yli 16 %.

Vaikkakin sitkoaineesta ja sen ominaisuuksista samoinkuin jauhon aktivisesta asiditeetista (happamuudesta) voidaan jauhon leivontakelpoisuuteen nähden joitakin johtopäätöksiä vetää, eivät niitä koskevat tutkimukset riitä jauhon leivontakelpoisuuden selvittämiseen. Sen vuoksi on käytännölliselle leivontakokeelle, sen epäeksaktisuudesta huolimatta annettava sangen huomattava merkitys jauhoja arvosteltaessa.

Kun laboratorion käytettävissä oli kunnollinen laboratoriomylly, oltiin nyt tilaisuudessa valmistamaan tarpeellisessa määrässä jauhoa. Ja siitä johtuen voitiinkin leivontakokeet nyt suorittaa niin, että niiden tulokset voidaan esittää luvuilla paljon täydellisemmin kuin ensimmäistä kotimaisen viljan laatua koskevaa tutkimusta suoritettaessa oli asian laita. Tulosten havainnollistuttamiseksi myös siltä osalta (huokoisuus y. m.), jota ei voida luvuin ilmaista, valokuvattiin leipäin läpileikkaukset (Katso liite n:o 10).

Leivontakokeet suoritti dipl. ins. VILJO SALMINEN, joka ensimmäistä kotimaisen viljan laatua koskevaa tutkimusta suoritettaessa oli tilaisuudessa perehtymään tähän tehtävään *Elannon* leipomossa.

Leivontakokeita suoritettaessa seurattiin NEUMANNin[1]) ohjeita menetellen pääpiirteisään seuraavasti.

Puoli litraa vettä lämmitettiin 32-asteiseksi. Samalla siihen liuotettiin 10 g suolaa ja 5 g sokeria. Tarkoitukseen soveltuvassa astiassa sekotettiin pieneen osaan vettä 25 g hiivaa.[2]) Sitten kaadettiin siihen loppuosa vedestä, jonka jälkeen alkoi taikinan teko. Jauhoja lisättiin tarpeen mukaan, pyrkien taikina joka kerta saamaan konsistensiltaan samanlaiseksi. Valmis taikina asetettiin nousemaan leivinuunin alaosaan, johon laskettiin uunista lämpöä niin paljon, että sen lämpötila oli noin 32° C. Puolen tunnin kuluttua vaivattiin taikinaa vähäsen ja pantiin uudelleen nousemaan puoleksi tunniksi. Sen jälkeen punnittiin se sekä käytetty jauhomäärä, jotta voitiin niin taikina- kuin leipätuloskin laskea 100 g kohti jauhoa, kuten yleinen tapa on. Kun taikinaa vielä oli hiukan vaivattu, jaettiin se kolmeen paistinlaatikkoon, joissa taikina vielä kerran pantiin nousemaan noin $^3/_4$ tunniksi. Sen jälkeen taikina paistettiin leiväksi 260° C lämmössä noin 50 minutin kuluessa sähköllä lämmitettävässä uunissa pitäen siellä tarpeellisessa määrässä vesihöyryä.

Kun leivät olivat kypsiä, otettiin ne laatikoistaan[3]) ja asetettiin kankaalla peitettyinä yöksi jäähtymään. Jäähtyneet leivät punnittiin. Myös määrättiin niiden tilavuus, jotta voitiin laskea leipäin ominaispaino. Lopuksi joka näytettä kohti valokuvattiin yhden, tyypilliseksi katsotun leivän läpileikkaus.

Tärkeä tekijä jauhojen leivontakelpoisuutta arvosteltaessa on ensinnäkin taikinatulos, joka ilmaisee kuinka paljon taikinaa saadaan 100 osasta (grammasta tai kilosta) jauhoa. Taikinatulos on määrättävä käytännöllisellä kokeella, sillä ei löydy mitään analyyttistä tai muuta keinoa, jolla saataisiin selvä siitä, missä suhteessa tarvitsee käyttää kulloinkin kyseessä olevaa jauhoa ja vettä normaaliseen taikinaan. Useasti koetetaan laboratorioissa tuota suhdetta tutkia määräämällä jauhon vedensitomiskyky vaivaten määrättyyn vesipaljouteen niin paljon jauhoa, kuin se sitä voi turvonneena sitoa. Näin saadut luvut antavat vain likimääräisen käsityksen käytännössä saavutettavasta taikinatuloksesta.

---

[1]) M. P. NEUMANN, Botgetreide und Brot. Siv. 449.

[2]) Kokeissa käytetty hiiva hankittiin aina joka kerta Elannon leipomon välityksellä samasta tehtaasta ja niin samanlaisena kuin mahdollista.

[3]) Laatikot rasvattiin »kruunuöljyllä» (»Kronolja»), joka pääasiassa sisältänee soijaöljyä.

Jauhojen taikinatulos aiheutuu jauhojen pääaineosien, tärkkelyksen ja sitkoaineen kyvystä turpoa vettä sitoen. Siihen tarvittavan veden paljous riippuu paitsi jauhon myös veden omasta laadusta, sen sisältämäin tai siihen liuotettujen kivennäisaineiden (ruokasuolan) paljoudesta.

Jauhojen turpoamis- ja vedensitomiskyvyn on ensinnäkin todettu riippuvan jauhatusasteesta. Tummat, enemmän kuoriosia sisältävät jauhot sitovat enemmän vettä kuin vaaleat esijauhot, jotka sisältävät enemmän tärkkelystä ja vähemmän kuoriosia. Tämän selitetään[1]) mahdollisesti johtuvan siitä, että tummat, korkeamman jauhatusasteen jauhot sisältävät vähemmän kuin vaaleat jauhot helposti jakautuvia tai liukenevia aineita (pektineja y. m.), jotka ovat omiaan antamaan taikinalle kostean tunnun, josta syystä taikinaan, jossa niitä on, on lisättävä runsaammin jauhoa normaalisen konsistensin ja tunnun saavuttamiseksi. FORNET[2]) huomauttaa kyllä siitä, että tumman jauhon suurempi vedensitomiskyky on vain näennäinen syystä, että se paistettaessa luovuttaa enemmän vettä kuin vaalea jauho. Siitä syystä tulee kuoririkkaan jauhon antama leipätulos, mikä leipurille on taloudellisesti tärkeä seikka, olemaan pienempi, kuin taikinatuloksen perusteella olisi odotettavissa.

Vielä riippuu taikinatulos, paitsi jauhon hienoudesta siitä, onko jauho juuri valmistettua, vai onko se ollut jonkun aikaa varastossa. Varastossa, mikäli se on täysin tarkoitustaan vastaava, vähenee jauhon kosteus, joka seikka tietenkin vaikuttaa vedensitomiskykyyn sitä kohottaen. Onhan jauhon ensin sidottava haihtunut vesi sekä sen lisäksi niin paljon kuin sen muu laatu edellyttää. Ja varastossa on havaittu jauhon muunkin laadun paranevan. Sen kolloidaalinen turpoamiskyky kasvaa ja siinä tapahtuu samantapaisia kemiallisia muutoksia kuin yleensä viljan kypsyessä.

Kun tärkkelys sitoo suhteellisesti vähemmän vettä kuin sitkoaine, on ilmeistä, että taikinatulos on suurempi sitkoainerikkailla, kuin sitkoainetta vähän sisältävillä vehnäjauhoilla. Suoranaisemmin kuin muista seikoista, riippuu taikinatulos, jauhon vedensitomiskyky sen omasta kosteudesta.[3]) Jota suurempi on jauhon oma kosteus sitä

[1]) M. P. NEUMANN, Brotgetreide und Brot. Siv. 291.

[2]) A. FORNET, Die Theorie der praktischen Brot- und Mehlbereitung, 2. Aufl. 1923. Siv. 89.

[3]) Selostettavana olevia tutkimuksia suoritettaessa ei määrätty jauhojen kosteutta. Jotta eri näytteitä voitaisiin taikinatuloksenkin puolesta paremmin keskenään vertailla, tulisi vastaisuudessa, mikäli näitä tutkimuksia jatketaan, määrätä myös joka näytteestä saadun jauhon kosteus, jotta taikinatulos voitaisiin laskea kuiva-aineelle. Tavallisesti ei niin kuitenkaan tehdä.

pienempi on sen taikinatulos. NEUMANNin mukaan ei jauhon kosteuden ja taikinatuloksen välinen suhde ole kuitenkaan muista seikoista niin riippumaton, että toisen arvon ollessa tunnettu, toinen voitaisiin taulukoilla siitä interpoloida.

Taulukosta n:o 5 (liite n:o 7) näemme, että taikinatulos eri näytteillä vaihtelee 151—166 g laskettuna 100 g kohti jauhoa, ollen useasti 157—160 g. Pienin on taikinatulos näytteillä n:o 14, 16, 23, 27, 38 ja 39. Näytteiden n:o 14, 38 ja 39 huono taikinatulos on epäilemättä asetettava yhteyteen sen seikan kanssa, ettei sanotuista näytteistä voitu pestä sitkoainetta. Näytteen n:o 16 alhainen taikinatulos taasen saanee selityksensä, ainakin osittain, näytteen keskimääräistä suuremmasta kosteudesta. Vaikeampi on löytää syytä siihen, miksi näytteiden n:o 23 ja 27 taikinatulos on niin alhainen kuin 153 g. Näytteen n:o 23 p_H-luku on kyllä hiukan liian pieni, 5.6, mikä seikka, koska näyte oli kohtuullisen kuivaa, johtunee siitä, ettei kyseellinen vilja ollut kyllin hyvin kypsynyttä. Näytteen n:o 27 alhainen taikinatulos saanee selityksensä sitkoainepitoisuuden pienuudesta.

Kirjallisuuden mukaan vaihtelee vehnäjauhojen taikinatulos huomattavasti. NEUMANNin[1]) mukaan pitäisi normaalin vehnäjauhon taikinatuloksen olla noin 165. Alle 160 se ei saisi laskea. Mutta välistä se hänenkin mukaansa on vain 150—155 saavuttaen ylimpänä rajana 170 jopa 180. Saksalaisen vehnäjauhon taikinatulos on keskimäärin 165. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että ÅKERMAN[2]) kertoo Malmön myllyssä saadun skånelaisen vehnän taikinatulokseksi vain 148 g laskettuna 100 g kohti jauhoa. Samoissa kokeissa oli amerikalainen jauho antanut taikinatuloksen 168 g.

Mainittu ruotsalainen taikinatulos osoittanee, etteivät selostettavana olevia tutkimuksia suoritettaessa saadut tulokset ole erikoisen huonoja.

Leipurille on taloudelliselta kannalta varsin tärkeätä, että hän saa annetusta jauhomäärästä mahdollisimman paljon leipää. Leipätuloskin ilmaistaan tavallisesti joko 100 g tai 100 kg kohti jauhoa laskettuna. Se on suurin sillä jauholla, josta valmistettu taikina uunissa paistettaessa, jolloin tärkkelys liisteröityy sitoen vettä samalla kuin sitkoaine koaguloituu, kykenee pidättämään enimmän vettä. FLEURENTin[3]) kokeiden mukaan antaa sitkoainerikas jauho enemmän vettä sisältävän leivän, suuremman leipätuloksen kuin

[1]) M. P. NEUMANN, Brotgetreide und Brot. Siv. 291.
[2]) Å. ÅKERMAN, Sveriges Utsäderförenings Tidskrift. 1922. Siv. 66.
[3]) A. MAURIZIO, Nahrungsmittel aus Getreide, I Band, 1924. Siv. 354.

sitkoaineesta köyhempi jauho. Samaan käsitykseen tulee KOSUTANY[1]) tutkimuksistaan. Ilmeistä kuitenkin on, että myös jauhon aineosien fysikaaliset ominaisuudet vaikuttavat leipätulokseen.

Kyseellisistä syysvehnänäytteistä saatu taikina ei yleensä, kuten taulukosta n:o 5 käy ilmi, ole jaksanut pidättää vettä niin paljon kuin leipurin mielestä saattaisi olla toivottavaa. Leipätulos on keskimäärin pienenlainen. Se vaihtelee 130—154 g laskettuna 100 g kohti jauhoa. KONSUTANY[2]) mainitsee, että eräissä leivontakokeissa saatiin unkarilaisista vehnäjauhoista 100 g kohti leipää keskimäärin 161.5 g, suurimman tuloksen ollessa 169 g ja pienimmän 156 g. Unkarilainen vehnä on yleensä tunnettua sitkoainerikkaudestaan. Meikäläistä sitkoaineköyhää vehnää sopii paremminkin verrata ruotsalaiseen, jota se siinä suhteessa lähenee. ÅKERMANin mukaan antaa ruotsalainen vehnä taitavan leipurin käsissä leipätuloksen, joka vaihtelee 135—140 g. Enempi kuin puolet tutkituista näytteistä antoi yhtähyvän leipätuloksen. Näytteet n:o 26 (Laborin valio 05) ja 32 (sol II) antoivat parhaan tuloksen. Näytteen n:o 32 leipälutosta, 154 g on pidettävä hyvänä. Näyte n:o 32 voidaankin, koska se antoi myös muissa suhteissa hyvän leivän, katsoa leivontakelpoisuudeltaan parhaaksi kyseellisistä syysvehnänäytteistä.

Liian monen näytteen leipätulos oli alle 135 g. Painolleen ilmaistun leipätuloksensa puolesta on huonoimmiksi katsottava näytteet n:o 14, 16, 17, 25, 29, 38 ja 39. Niistä olivat näytteet n:o 14, 16, 38 ja 39 taikinatulokseltaankin huonoimmat.

Tässä yhteydessä on tarpeellista muuten huomauttaa siitä, että täydellisessä, kaikilla nykyaikaisen tekniikan tarjoamilla laitteilla varustetussa myllyssä todennäköisesti voidaan suomalaisesta vehnästä saada jauhoa, joka antaa paremman keskimääräisen leipätuloksen, kuin kyseellisissä kokeissa, vaatimattomalla laboratiomyllyllä saatu jauho antoi. Ainakin alhaisemman jauhatusasteen jauhosta on syytä toivoa parempaa leipätulosta, koska kuorista mahdollisimman täydellisesti puhdistetun jauhon on todettu paistettaessa sitovan enemmän vettä, kuin jauhon, joka pekarisoitaessa osoittautuu kuoripitoiseksi.

Mitä sitten tulee tilavuudelleen ilmaistuun leipätulokseen, leipävolyymiin, ilmenee taulukosta n:o 5, että tämä tärkeäksi arvioitu leivontakelpoisuuden mitta vaihtelee kyseellisillä näytteillä sangen huomattavasti, nim. 347—477 cm^3 laskettuna 100 g kohti jauhoa.

---

[1]) TH. KOSNTANY, Der ungarische Weizen und das ungarische Mehl. Siv. 334, 337.

[2]) Sama teos. Siv. 338.

NEUMANNin[1]) mukaan pitäisi jauholta voida vaatia, että se antaa 100 g kohti jauhoa ainakin 400 cm³ leipää. Tutkituista näytteistä antavat n:ot 6, 7, 8, 11, 12, 15, 16 ja 20 vähemmän leipää. Ne eivät siis täytä sitä vaatimusta leipävolyymiin nähden, joka vehnäjauholle kohtuudella voidaan asettaa. Huonoimmaksi tässä suhteessa osoittautui näyte n:o 7, jonka on ilmoitettu olevan ruotsalaista jalostetta (svea, Svalöf). Sveavehnä on myös Ruotsissa antanut liian pienen leipävolyymin. ÅKERMAN[2]) mainitsee sen antaneen Ultunassa kasvaneena v. 1920 leipätuloksen 394 cm³ ja v. 1921 390 cm³ laskettuna 100 g kohti jauhoa. Värmlannissa kasvaneena se antoi v. 1920 tuloksen 356 cm³, joka on vain hiukan suurempi kuin sen Tammistossa v. 1926 kasvaneena antama tulos, 347 cm³. Samaa laatua oleviksi on ilmoitettu näytteet n:o 13 ja 25, jotka molemmat saatiin Maatalouskoelaitokselta Tikkurilasta. Ne antoivat kyllä suuremman leipävolyymin, edellinen 408 cm³ ja jälkimmäinen 438 cm³. Mutta kun, kuten leipäin läpileikkausten valokuvista käy ilmi, leipätulos on kvalitativisesti, huokoisuutensa y. m. puolesta niillä kaikilla huono, täytynee kyseellinen ruotsalainen jaloste katsoa leivontakelpoisuudeltaan huonoksi. Näytteiden n:o 7 ja 25 p_H-lukukin oli liian alhainen, mikä seikka jälkimmäisellä näytteellä, joka oli kosteussuhteiltaan moitteetonta, lienee asetettava yhteyteen epätäydellisen kypsymisen kanssa.

Useimmat näytteet antoivat tilavuutensa puolesta kohtuulliset vaatimukset (400 cm³) täyttävän leipätuloksen. Tässä suhteessa osoittautui parhaaksi näyte n:o 32 (sol II.). Sen leipätulosta, joka oli 477 cm³, voidaan verrata hyvien amerikalaisten vehnäin antamaan leipätulokseen, joka ÅKERMANin mukaan vaihtelee 450—490 cm³. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että sama laatu antoi v. 1921 sadossa Svalöfissa Ruotsissa leipävolyymin 474 cm³, siis kutakuinkin samansuuruisen. Eräillä muilla paikoilla Ruotsissa kasvaneena antoi se vuosina 1920—21 seuraavat leipävolyymit: 407, 431, 466, 455 ja 456 cm³ ja v. 1922 400, 396, 393 ja 453 cm³ 100 g kohti jauhoa. Kun kyseellinen jaloste on niin Ruotsissa kuin näissäkin kokeissa antanut myös kvalitativisesti moitteettoman leipätuloksen, on se katsottava leivontakelpoisuudeltaan hyvänpuoleiseksi.

Tilavuudelleen hyvän leipätuloksen antoivat myös näytteet n:o 17 (maatiainen?), 29 (sukkula), 30 (sukkula) ja 36 (maatiainen?), joiden kaikkien leipävolyymi myös oli yli 450 cm³. Mutta meikäläisissä oloissa lienee vielä vain 400 cm³ ylittäväkin leipävolyymi katsottava

[1]) M. P. NEUMANN, Brotgetreide und Brot. Siv. 249.
[2]) Å. ÅKERMAN, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift, 1922. Siv. 75.

tyydyttäväksi, koska ei Skånessakaan viljellyistä vehnistä saada Malmön myllyssä suoritettujen kokeiden mukaan keskimäärin muuta kuin noin 400 cm³ leipää.[1])

Kun sukkulavehnästä oli useita näytteitä, niin lienee paikallaan, että sen leivontakelpoisuutta, mikäli leipävolyymi sitä ilmaisee, tarkastetaan erikseen. Sukkulavehnäksi oli ilmoitettu seuraavat näytteet, jotka antoivat allamainittavan leipävolyymin.

N:o	Leivän vol. cm³	Huomautuksia
12	386	Huokoisuus tyydyttävä. Kuori kahdella leivällä halkeillut.[2])
15	389	» epätasainen. » hyvä. Sisus valkea.
18	431	» hiukan » » yhdellä leivällä vähän halkeillut.
29	459	» »
30	452	» »
31	420	» » Kuori kaunis.
40	421	» » Sisus tummahko. Uunissa nouseminen epätyydyttävä.
41	404	» tyydyttävä. Kuori kahdella leivällä revennyt.

Leipävolyymi vaihtelee siis näillä sukkulavehnillä 386—459 cm³, antaen keskiarvoksi 420 cm³, jota tulosta täytynee pitää tyydyttävänä. Ja kun ei kyseellisten näytteiden antama leipä ollut kvalitatiivisesti, huokoisuutensa y. m. puolesta varsin huonoa, vaikkakaan ei sen huokoisuutta voi kaikilla näytteillä pitää tyydyttävänä, voitanee sukkulavehnä, sikäli kuin tutkitut näytteet sitä edustavat, katsoa leivontakelpoisuudeltaan meikäläisissä oloissa asetettavat, kohtuulliset vaatimukset täyttäväksi.

Ohimennen mainittakoon, että näytteet n:o 33 (bore) ja 34 (birgitta) ovat antaneet samoista vehnistä Ruotsissa keskimäärin saatujen leipätulosten kanssa rinnastettavan leipävolyymin, edellinen 447 cm³ ja jälkimmäinen 448 cm³ 100 g kohti jauhoa. Molempien näytteiden huokoisuus oli, kuten valokuvat osoittavat, huonoksi katsottava. Näyte n:o 35 (Svalöfin val. 0841 B.) oli myös ruotsalaista jalostetta. Se antoi leipävolyymin 441 cm³. Huokoisuudeltaan siitä saatu leipä oli parempaa kuin näytteistä n:o 33 ja 34 saatu.

Muihin näytteisiin nähden mainittakoon, että näyte n:o 23 (maatiainen?) antoi niin kvantitativisesti kuin kvalitativisestikin tyydyttäväksi katsottavan leipätuloksen. Näytteen n:o 21 (Laborin jalostettu maatiainen II) antoi kvantitativisesti yhtä hyvän, mutta huokoisuudeltaan huonomman leipätuloksen. Samaa on sanottava

[1]) Å. Åkerman. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1923. Siv. 300.

[2]) Kuten siv. 45 mainittiin, paistettiin jokaista näytettä kohti kolme leipää, jotka yhteensä painoivat noin 1.2 kg.

näytteistä n:o 22 (laatu sama kuin n:on 21) ja n:o 26 (Laborin valio 05) sekä n:o 10 (Tikkurila 08401).

Mielenkiintoa vailla ei ole se seikka, että näytteet n:o 14, 38 ja 39, jotka olivat siksi viallisia, ettei niiden sitkoaine edes pysynyt koossa, antoivat tilavuudelleen kohtuullisen leipätuloksen. Leipä oli kuitenkin laadultaan huonoa. Vikoja oli kaikista näytteistä saaduissa leivissä. Mohs[1]) mainitsee eräässä tutkimuksessaan, että sitkoaineen muodostavat valkuaisaineet, vaikka ne jostakin syystä (hänen kokeissaan sen vuoksi, että rasva oli poistettu) olisivat sellaisia, etteivät ne veden kanssa turvoten muodosta koossa pysyvää sitkoainetta, voivat taikinassa turvota sekä muodostaa sitkoainekalvoja, jotka jotenkuten voivat pidättää käymiskaasuja, jotta leipä muodostuu. Leivän ominaisuudet ovat kuitenkin huonoja. Niin oli kyseellisilläkin näytteillä asian laita. Jos niistä leivottu leipä olisi paistettu vapaana eikä laatikoissa, kuten laboratoriokokeissa yleensä tehdään, olisi niiden huonous käynyt epäilemättä vielä selvemmin ilmi. Mitä muuten leivän tilavuuteen tulee, on se Neumannin[2]) mukaan laatikossa paistetulla leivällä suurempi kuin vapaana paistetulla.

Leivontakelpoisuutta arvosteltaessa on, paitsi kvantitativista tulosta, otettava vielä huomioon myös saadun leivän laatu. Sitä arvosteltaessa on ensinnäkin tarkastettava leivän huokoisuutta. Sillä vaikkakin leivän tilavuus on sitä suurempi, mitä suurempi on huokoisten yhteenlaskettu tilavuus, ei ole yhdentekevää, minkälainen huokoisten koko on. Vaikkakin suurihuokoisellisen leivän tilavuus useasti on suuri, ei sellaista leipää pidetä laadultaan hyvänä. Huokoisuutensa puolesta hyvän leivän tulee olla ensinnäkin tasahuokoisellista ja toiseksi tulee huokoisten ko'on olla pienen. Sellaisen leivän sisus on kimmoisa. Jos huokoiset ovat suuria, on leivän sisuksen kimmoisuus pienempi kuin jos huokoiset ovat pieniä. Missään tapauksessa ei leivän sisus saisi olla sellaista, että huokoiset ovat jossain kohden suurentuneet aukoiksi ja että joissakin toisissa kohden leipämassa on tiivistä, »likisattuista».

Tarkastaessamme liitteessä n:o 10 esitettyjä, syysvehnästä saatujen leipäin läpileikkausten valokuvia, voimme huokoisuudeltaan huonoiksi, epätasaisiksi ja osittain suurihuokoisellisiksi todeta sangen monen näytteen antaman leivän. Huokoisuudeltaan huonoimpina on mainittava näytteet n:o 1, 7, 13, 25, 26 ja 37. Huonoja ovat tässä suhteessa myös näytteet n:o 2, 4, 6, 8, 15, 27, 28, 33 ja 34. Huokoisuudeltaan parhaaksi lienee katsottava näyte n:o 23. Sen jälkeen

[1]) K. Mohs, Z. f. gesamte Mühlenwesen. 1. Siv. 37.
[2]) M. P. Neumann, Brotgetreide und Brot. Siv. 390.

seurannevat näytteet n:o 35 ja 41. Muut mainitsemattomat ovat kohtalaisia, jossain määrin toivomisen varaa jättäviä.

Paitsi huokoisuudesta, antavat mainitut valokuvat jonkinlaisen käsityksen myös eri näytteiden nousemisesta uunissa, jossa, kuten tunnettua, käyminen vielä joitakin aikoja ja kiihtyen jatkuu. Käyminen pysähtyy vasta lämpötilan leivässä noustessa noin 50°C. Moitteettomasti nousseen leivän päälliskuoren muoto on läpileikkaukseltaan kaareva, kuten esim. näytteellä n:o 3. Päälliskuori ei saisi olla tasainen, kuin esim. näytteellä n:o 1 ja 37. Vielä ilmenee kuvista joissakin tapauksissa kuoren repeileminen, mikä myös on viaksi, vaikkakaan ei suureksi, luettava. Kuoren repeilemistä havaitaan näytteillä n:o 11, 12, 19, 24, 27, 28, 35, 36, 38, 39 ja 41.

Leivän ominaispaino, joka on läheisessä suhteessa huokoisten yhteiseen tilavuuteen, voidaan katsoa huokoisuuden mitaksi. Se on sitä pienempi, mitä suurempi on huokoisten yhteenlaskettu tilavuus. Paitsi huokoisuudesta, riippuu leivän ominaispaino eräistä muista seikoista, kuten jauhatusasteesta y. m. Yleensä viittaa leivän suuri ominaispaino jauhon huonoon leivontakelpoisuuteen.

Tutkituista näytteistä saatujen leipäin ominaispaino vaihteli, kuten taulukosta n:o 5 käy ilmi, 0.280—0.400. Pienin se oli näytteellä n:o 17, joka muutenkin on katsottava leivontakelpoisuudeltaan moitteettomaksi ja leipävolyyminsa puolesta erittäin hyväksi. Suurin oli leivän ominaispaino näytteellä n:o 7, jonka leivontakelpoisuus, kuten edellisestä lienee selvinnyt, on arvioitava huonoksi. Näissä äärimmäisyystapauksissa siis leivän ominaispainon perusteella voitaisiin arvioida jauhon leivontakelpoisuutta. Useimmissa tapauksissa ovat erot leipäin ominaispainoissa niin pienet, ettei niistä voida mitään varmoja johtopäätöksiä vetää. Se on senkin vuoksi mahdotonta, ettei leivän huokoisuutta tai muuta laatua voida pitää huonona, vaikka huokoisten yhteinen tilavuus sekä niiden keskimääräinen koko olisi pienempikin, kun vaan huokoisten koko on tasainen. Useimmista näytteistä saadun leivän ominaispaino on ollut 0.300 ja 0.352 välillä. Ominaispainon keskiarvoksi saadaan kyseellisillä näytteillä 0.325. Se saisi tietenkin olla pienempi.

B. Kevätvehnä.

1. Jyvää kokonaisuudessaan koskevat tutkimukset.

Kevätvehnänäytteiden kokonaisia jyviä tai niistä mitään poistamatta valmistettua jauhoa tutkittaessa saadut tutkimustulokset on koottu taulukoon n:o 6 (liite n:o 9.)

Puhtautensa puolesta olivat kaikki kevätvehnänäytteet moitteettomia. Jokainen näyte sisälsi puhtaita jyviä yli 98 %. Kun kevätvehnänäytteet kolmea lukuunottamatta olivat Hankkijan kasvinjalostuslaitokselta ja Maatalouskoelaitokselta Tikkurilasta saatuja, olikin odotettavissa, että ne olisivat yleensä huolellisesti puhdistettuja roskista ja muista vieraista aineista. Eniten niitä oli niissä kolmessa näytteessä, jotka viljakauppiaiden välityksellä saatiin eräiltä Länsi-Suomen maanviljelijöiltä. Mutta, kuten sanottu, oli niidenkin näytteiden puhtaus vielä täysin tyydyttäväksi katsottava.

Ei kevätvehnänäytteiden itävyyskään anna aihetta muistutuksiin. Olihan niiden itävyys, joka muuten vaihteli 92—100 %, näytteitä n:o 2, 9 ja 19 lukuun ottamatta, 95 % tai suurempi.

Jyväin vahvuutta mm:ssä esittävistä lajittelukokeiden tuloksista käy ilmi, että 2.0 mm ohempia jyviä sisälsivät mainitsemista ansaitsevassa määrässä vain näytteet n:o 1, 3, 4, 5, 8, 9 ja 17. Eniten näin ohuita jyviä sisälsivät näytteet n:o 1 (Tammiston 0944), n:o 3 (Tammiston pikavehnä 0536) ja n:o 17 (laatu sama kuin n:on 3). Samat näytteet olivatkin huomattavasti ohutjyväisempiä kuin muut näytteet. Niiden jyvistä oli noin 60 % tai enemmän vahvuudeltaan 2.5 mm pienempiä. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että vuoden 1924 sadosta tutkituista 29 kevätvehnänäytteestä, sisälsi 2.5 mm ohempia jyviä kutakuinkin näin paljon tai enemmän, kaksi näytettä.[1]) Toinen niistä oli samaa laatua kuin edellä mainitut näytteet n:o 3 ja 17 ja toinen lähemmin tuntematon maatiaiskevätvehnä. Muuten sisälsivät vuoden 1924 sadosta tutkitut kevätvehnänäytteet, jotka keskimäärin olivat ohutjyväisempiä kuin saman vuoden syysvehnänäytteet, 2.5 mm vahvempia jyviä keskimäärin 69.9 % (58.8 + 11.1 %). Vuoden 1926 sadosta tutkituista 20 kevätvehnänäytteestä saavutti tai sivuutti vahvuusmitoiltaan mainitun keskiarvon kaikkiaan 14 näytettä. Ja osoituksena siitä, että nytkin kyseessä olevan vuoden satoa olevat kevätvehnänäytteet ovat olleet yleensä ohutjyväisempiä kuin syysvehnänäytteet, voidaan mainita, että kun syysvehnänäytteistä yli puolet sisälsi 2.5 mm vahvempia jyviä 77.2 %, oli kevätvehnänäytteistä sellaisia vain tasan puolet.[2])

Vahvajyväisemmiksi kevätvehnänäytteistä osoittautuivat n:ot 2, 18 ja 20, jotka sisälsivät 2.5 mm vahvempia jyviä noin 87 %. Ohimennen mainittakoon, että vahvajyväisimmät syysvehnänäytteet

[1]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 86.

[2]) Jos kevätvehnänäytteistäkin olisi ollut suhteellisesti yhtä suuri osa kuin syysvehnänäytteistä maanviljelijöiltä saatuja, niin on mahdollista, että kevätvehnänäytteistä vielä pienempi osa olisi vahvuusmitoiltaan ylittänyt tai saavuttanut mainitun rajan.

sisälsivät tällaisiä jyviä yli 90 %.[1]) Sanotuista vahvajyväisimmistä kevätvehnänäytteistä olivat näytteet n:o 18 ja 20 tammivehnää ja n:o 2 Tammiston linjaa 0810. Vahvajyväisempinä kevätvehnänäytteinä on mainittava myös n:ot 7 ja 16, jotka molemmat oli ilmoitettu tammivehnäksi, samoinkuin n:ot 10 (Tammiston 0845), 13 (marquis), 14 (kolben) ja 15 (sääminkil.).

Samat näytteet n:ot 1, 3 ja 17, jotka edellisessä mainittiin ohutjyväisemmiksi, osoittautuivat myös 1000-jyvänpainoltaan, kuten luonnollista on, kevyimmiksi. Niiden 1000-jyvänpaino vaihteli 25.0—27.0 g. Ne, samoinkuin näyte n:o 19, jonka 1000-jyvänpaino oli 28.4 g, olivat tässä suhteessa tuntuvasti heikompia kuin muut näytteet, joiden 1000-jyvänpaino poikkeuksetta oli yli 30 g, vaihdellen 30.2—37.3 g. Kevätvehnänäytteiden 1000-jyvänpainon minimi (25.0 g) ja maksimi (37.3 g) olivat huomattavasti alhaisemmat kuin syysvehnänäytteiden, joiden 1000-jyvänpainon vaihtelurajat olivat, kuten siv. 30 mainittu, 27.1—44.5 g. Jo nämäkin seikat, mutta paremmin se, että kevätvehnänäytteistä nousi 1000-jyvänpaino 35.0 g, jota pidetään vehnän 1000-jyvänpainon yleiskeskiarvona, tai sitä lähelle, pienemmällä osalla kuin syysvehnänäytteistä, osoittaa, että kevätvehnänäytteet olivat kevytjyväisempiä. Siten oli asian laita myös vuoden 1924 sadossa. Kevätvehnänäytteiden 1000-jyvänpainon keskiarvoksi saatiin 31.1 g, kun vastaava keskiarvo syysvehnällä oli 35.4 g.[2]) Vuoden 1926 sadosta tutkituista kevätvehnänäytteistä oli suurin 1000-jyvänpaino n:lla 9 (aurora, austral.), 15 (sääminkil.) ja 16 (tammi). Näytteen n:o 9 1000-jyvänpainon suuruuteen lienee osittain vaikuttanut sekin seikka, että se oli huomattavan kosteata, sisältäen vettä enempi kuin yksikään muu kevätvehnänäyte, nim. 16.17 % (hienoksi jauhettuna). Sama näyte oli nähtävästi juuri liian suuren kosteutensa vuoksi päässyt pilaantumaan tai mahdollisesti vain sen jälkikypsyminen oli estynyt. Se oli nim. viallinen sikäli, ettei sen sitkoaine pysynyt pestessä koossa ja että siitä saadun jauhon p_H-luku oli liian alhainen, sen jauho oli liian hapanta. Kun 1000-jyvänpaino on kuivalla viljalla pienempi kuin kostealla, on syytä mainita, etteivät kevätvehnänäytteet, kuten edempänä tulemme näkemään, olleet yleensä kuivempia kuin syysvehnänäytteet, pikemmin päinvastoin. Kevätvehnän 1000-jyvänpainon pienuus syysvehnään nähden ei siis johdu kuivuussuhteista, vaan on syy siihen etsittävä muualta ja ehkä lähinnä kevätvehnän ohutjyväisyydestä. Siihen ainakin tähänastiset, kotimaisen viljan laatua koskevat tutkimukset viittaavat.

[1]) Vert. siv. 30.

[2]) Vert. Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia, siv. 84 ja 86.

Vaikkakin 1000-jyvänpainoa on jauhoannin kannalta pidettävä tärkeänä seikkana, on, mikäli on kysymys vehnän leivontakelpoisuudesta, hehtolitranpainolle myönnettävä suurempi merkitys. Ilmaiseehan se suoranaisemmin, vaikkakaan ei poikkeuksetta, jyväin ominaispainon, joka NEUMANNin ynnä eräiden muiden viljakemistien mukaan on katsottava jossain määrin leivontakelpoisuuteen ainakin epäsuorasti vaikuttavaksi tekijäksi. Ominaispainoltaan raskaampi vilja antaa todennäköisesti leivontakelpoisemman jauhon, kuin ominaispainoltaan kevyempi vilja.

Muiden ominaisuuksien, kosteuden y. m. pysyessä muuttumattomana kohoaa hehtolitranpaino ominaispainon kohotessa. Kohtuullista hehtolitranpainoa voidaan siis pitää hyvän leivontakelpoisuuden edellytyksenä. Mutta kun leivontakelpoisuus riippuu sangen monista muista seikoista, voi vehnä, jonka hehtolitranpaino on tyydyttävä, joissakin eikä suinkaan niin harvoissakaan tapauksissa, silti antaa leivontakelpoisuudeltaan huononkin jauhon.

Kuten taulukosta n:o 6 (liite n:o 9) käy ilmi, on kyseellisten kevätvehnänäytteiden hetholitranpaino poikkeuksetta ollut kohtuullinen, koska se on vaihdellut 75.6—82.6 kg. Muistettava nim. on, että vehnän keskimääräisenä hehtolitranpainona pidetään 75 kg. Kun edellä tuli todettua, että 1000-jyvänpaino usealla kevätvehnänäytteellä oli suhteellisen pieni, mutta kun, kuten juuri kävi ilmi, niiden hehtolitranpaino silti poikkeuksetta on kohtuullinen, viittaisi tämä siihen, että kevätvehnän jyväin ominaispaino on suurempi kuin syysvehnän jyväin keskimäärin. Samanlaiseen käsitykseen johtivat myös vuoden 1924 satoon kohdistuneet tutkimukset.[1]) Näin ollen olisi siis kevätvehnällä syysvehnään verraten sellainen paremman leivontakelpoisuuden edellytys kuin suurempi ominaispaino antaa[2]). Tässä yhteydessä lienee soveliasta viitata myös siihen, että vaikkakin usea kevätvehnänäyte oli suhteellisen kosteata, joka seikka vaikuttaa hehtolitranpainoon alentavasti, niiden kaikkien hehtolitranpaino siitä huolimatta oli kohtuullisen suuri.

Hehtolitranpaino oli suurin, 82.6 kg, näytteellä n:o 11 (Hankkijan ruskea). Sama näyte oli myös muissa suhteissa kohtalaisen hyvää viljaa. Sitkoainetta se kyllä sisälsi vähänlaisesti. Siitä tai jostakin muusta syystä, — sen sitkoaineen fysikaaliset ominaisuudet eivät antaneet aihetta muistutuksiin — ei se leivontakokeissa osoittautunut varsin hyväksi. Suunnilleen samanarvoiseksi leivontakelpoisuudeltaan

[1]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 41.

[2]) Kevätvehnän hehtolitranpainon suhteellinen suuruus voi tietenkin osittain aiheutua myös siitä, että kevätvehnän pienemmät jyvät täyttävät mitan tiiviimmin kuin hiukan vahvemmat syysvehnän jyvät.

osoittautui näyte n:o 12 (dala 6), jonka hehtolitranpaino oli edellisen jälkeen lähinnä suurin. Ehkä nämäkin tapaukset voidaan pitää esimerkkeinä siitä, ettei erittäin suurta hehtolitranpainoa voida erikoiseksi eduksi laskea. Ja viittaukseksi siihen, ettei leivontakelpoisuus ainakaan poikkeuksetta riipu hehtolitranpainosta, voidaan katsoa näytteiden n:o 11 ja n:o 19, jotka ovat samaa laatua (Hankkijan ruskea), suhtautuminen leivontakokeissa. Niiden hehtolitranpainot olivat hyvin eri suuret. Näytteen n:o 19 75.6 kg ja näytteen n:o 11 82.6 kg. Siitä huolimatta antoivat ne niin laadultaan kuin määrältäänkin kutakuinkin samanlaisen leipätuloksen.

Jyväin poikkileikkauspinta näyttää kyseellisillä kevätvehnänäytteillä suhteellisen useasti enemmän lasimaiselta kuin saman vuoden sadosta tutkituilla syysvehnänäytteillä. Sillä kun 41 syysvehnänäytteestä vain kolmen näytteen jyvistä enempi kuin 50 % näytti lasimaisilta, oli 20 kevätvehnänäytteestä sellaisia 9 kpl., siis noin toinen puoli. Ja kun ei syysvehnänäytteillä lasimaisten jyväin paljous yhdessäkään tapauksessa noussut 60 %, oli kevätvehnistä sellaisia 8 kpl. Eniten sisälsi lasimaisia jyviä näyte n:o 11, josta jo edellä on ollut puhe, ja jonka hehtolitranpaino oli suurin.[1]) Miltei yhtäpaljon niitä oli näytteessä n:o 6 (laatu sama). Sitten seuraisivat eniten lasimaisia jyviä sisältävinä näytteet n:o 2 (Tammiston 0810) ja n:o 4 (Tammiston 01089). Vähiten sisälsivät lasimaisia jyviä näytteet n:o 18 (tammi) ja n:o 13 (marquis), joista varsinkin viimeksi mainittu antoi laatunsa puolesta huonon leipätuloksen.

Vertauksen vuoksi mainittakoon, että myös vuoden 1924 sadosta tutkitut kevätvehnänäytteet sisälsivät keskimäärin enemmän lasimaisia jyviä kuin saman vuoden sadosta tutkitut syysvehnänäytteet. Kun edellisten jyvistä keskimäärin 63 % oli lasimaisia oli jälkimmäisten jyvistä sellaisia keskimäärin vain 47 %. Tässäkin kohdin, kuten edellisestä lienee käynyt ilmi, vahvistavat nyt selostettavina olevien tutkimusten tulokset ensimmäisen, kotimaisen viljan laatua koskevan tutkimuksen antamia tuloksia.

Tähänastisten, tutkimustuloksia koskevien tarkastelujemme perusteella voimme todeta, että kevätvehnällämme, sikäli kuin sitä vuosien 1924 ja 1926 sadoista tutkittujen näytteiden perusteella voidaan arvostella, on syysvehnäämme verraten sellaiset paremman

[1]) Rinnakkaisilmiönä näytteiden n:o 11 ja 19 hehtolitranpainojen erilaisuuden kanssa voidaan panna merkille, että näytteen n:o 11 jyvistä oli lasimaisia 82 %, mutta näytteen n:o 19 vain 45 %. Siis voitaisiin näytteen n:o 11 suurempi hehtolitranpaino selittää, ainakin osittain sen jyväin suuremmasta tiiveydestä ja siitä aiheutuvasta suuremmasta ominaispainosta johtuvaksi.

leivontakelpoisuuden edellytykset kuin suurempi ominaispaino ja suurempi lasimaisuus antavat.

Ennenkuin ryhdymme käsittelemään kevätvehnänäytteiden tärkkelys- ja raakaproteinipitoisuutta ja siinä yhteydessä etsimään syytä kevätvehnän juuri mainittuihin eroavaisuuksiin syysvehnästä, kosketelemme muutamalla sanalla kevätvehnänäytteiden vesipitoisuutta.

Kevätvehnänäytteidenkin kosteus määrättiin siinä samassa, verrattain hienoksi jauhetussa analysiaineessa, jota käytettiin myös proteini-, tärkkelys- ja tuhkamääräyksiin. Edellyttäen, että kevätvehnänäytteitäkin jauhettaessa olisi kosteuden häviö ollut yhtäsuuri kuin syysvehnänäytteitä jauhettaessa, olisi niiden kosteutta ilmaiseviin prosenttilukuihin lisättävä 0.23 %, jotta saataisiin tietää näytteiden alkuperäinen kosteus. (Vert. siv. 33).

Kuten taulukosta n:o 6 (liite n:o 9) nähdään, sisälsivät näytteet n:o 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 ja 9 sekä, jos otetaan huomioon jauhaessa tapahtunut kuivuminen, myös näyte n:o 10 kosteutta yli 15 %. Kaikki mainitut, *Tammiston* kasvinjalostuslaitokselta saadut näytteet on ilmoituksen mukaan otettu Dinesen-kuivauslaitteilla, jälkeen puinnin kuivatuista viljoista. Ulkokuiviksi on ilmoitettu näytteet n:o 11—16 sekä n:o 18, jotka olivat kosteussuhteiltaan moitteettomiksi katsottavia. Näytteen n:o 17 kuivaamistapa ei käynyt ilmi kyselykaavakkeesta. Näytteet n:o 19 ja 20 ilmoitettiin jyvinä kuivatuiksi.

Liian kosteaksi on kevätvehnänäytteistä katsottava oikeastaan vain näyte n:o 9, jonka vesipitoisuus oli yli 16 %. Se olikin, kuten jo siv. 54 mainittiin, todennäköisesti päässyt pilaantumaan ja hapantumaan.

Kun jo edellä olemme nähneet, että kevätvehnänäytteiden jyvistä suhteellisesti suurempi osa kuin syysvehnänäytteiden oli lasimaisia ja kun niiden jyvät omaten pienehköön 1000-jyvänpainoonsa nähden täysin kohtuulliseksi katsottavan hehtolitranpainon on arvioitava ominaispainoltaan syysvehnän jyviä raskaammiksi sekä kun, kuten yleisesti tunnettua, vehnän lasimaisuus ja tiivisrakenteisuus sekä sen mukana ominaispaino, päinvastoin kuin yleensä rukiilla, tavallisesti lisääntyy valkuaisaineiden paljouden lisääntyessä, oli odotettavissa, että kevätvehnänäytteiden tärkkelyspitoisuus olisi pienempi ja raakaproteinipitoisuus suurempi kuin syysvehnänäytteiden. Saadut tulokset osoittavatkin asian laidan niin olevan. Sillä, kun syysvehnänäytteistä noin $^3/_4$ sisälsi tärkkelystä kuiva-aineelle laskettuna yli 67 %, oli kevätvehnänäytteistä sellaisia vain $^1/_5$ (näytteet n:o 5, 6, 7 ja 8). Seitsemän näytteen tärkkelyspitoisuus oli alle 66 %. Vaikka syysvehnänäytteitä oli kaksi kertaa niin paljon kuin kevätvehnänäytteitä, oli niistä vain viiden näytteen

tärkkelyspitoisuus alle 66 %, jota, kuten syysvehnästä puhuttaessa mainittiin, pidetään vehnän keskimääräisenä tärkkelyspitoisuutena yleensä.

Myös vuoden 1924 sadosta tutkittujen kevätvehnänäytteiden keskimääräinen tärkkelyspitoisuus, 66.25 % kuiva-aineelle laskettuna, oli pienempi, kuin saman vuoden sadosta tutkittujen syysvehnänäytteiden, jotka sisälsivät tärkkelystä keskimäärin 67.21 % kuiva-aineesta.[1]) Kun juuri edellä tuli todettua, että myöskin vuoden 1926 sadosta tutkitut kevätvehnänäytteet sisälsivät vähemmän tärkkelystä, kuin saman vuoden sadosta tutkitut syysvehnänäytteet, niin ovat ensimäisen kotimaisen viljan laatua koskevan tutkimuksen tulokset tässäkin suhteessa saaneet lisävahvistusta. Samaa on sanottava myös, mikäli on kysymys syys- ja kevätvehnän raakaproteinipitoisuuden erosta. Vuoden 1924 sadosta tutkittujen kevätvehnänäytteiden raakaproteinipitoisuuden keskiarvoksi saatiin kuiva-aineelle laskettuna 13.49 %, mutta syysvehnänäytteiden vain 12.83 %. Ja vertailemalla vuoden 1926 sadosta tutkittujen syys- ja kevätvehnänäytteiden raakaproteinipitoisuutta, voimme todeta, että se oli kevätvehnillä suurempi kuin syysvehnillä. Sillä kun[2]) 41 syysvehnänäytteestä vain 11 sisälsi raakaproteinia kuiva-aineelle laskettuna yli 13 %, oli kevätvehnänäytteistä sellaisia lähes $^3/_4$, nim. 20 näytteestä 14 kpl. Näin ollen voidaan siis todeta, että kevätvehnällä oli myös vuoden 1926 sadossa syysvehnään verraten sellainen paremman leivontakelpoisuuden edellytys, kuin suurempi raakaproteinipitoisuus mahdollisesti sille antaa.

Kevätvehnänäytteistä sisälsivät eniten raakaproteinia n:ot 2, 14 ja 15, joiden kaikkien raakaproteinipitoisuus oli yli 14 % kuiva-aineesta. Mutta kun leivontakelpoisuus ei riipu yksin raakaproteinipitoisuudesta, ei kaikkien mainittujen näytteiden leivontakelpoisuus ollut hyvä. Määrälleen kohtuulliset vaatimukset kyllä niiden leipätulos täyttää, mutta laatunsa puolesta jättää niistä ja varsinkin näytteestä n:o 2 saatu leipä toivomisen varaa. Nämäkin tapaukset osoittanevat, ettei suurempaa raakaproteinipitoisuutta ole katsottava takuuksi hyvästä leivontakelpoisuudesta, vaan korkeintaan sen edellytykseksi siten, että runsaasti raakaproteinia sisältävä vehnä tavallisesti aina sisältää kohtuullisesti sitkoainetta. Ainakin sikäli, mikäli vehnä on tervettä ja kypsää, on asian laita miltei poikkeuksetta niin.

Kivennäisaineita sisältää kevätvehnä aina yleensä enemmän kuin syysvehnä. Siten oli myös asian laita meillä vuoden 1924

---

[1]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 84—87 ja 46.
[2]) Vert. siv. 36.

sadossa.[1]) Ja tarkastelemalla taulukossa n:o 6 (liite n:o 9) esitettyjä vuoden 1926 sadosta tutkittujen kevätvehnänäytteiden tuhkapitoisuuksia sekä vertailemalla niitä taulukossa n:o 4 (liite n:o 6) esitettyihin syysvehnänäytteiden tuhkapitoisuuksiin, voidaan todeta, että kevätvehnänäytteet yleensä ovat sisältäneet enemmän kivennäisaineita kuin syysvehnänäytteet. Kevätvehnänäytteiden tuhkapitoisuus vaihteli muuten 1.52—2.24 % kuiva-aineesta, ollen lähes toisella puolella näytteistä yli 2 %. Vuoden 1924 sadosta tutkittujen kevätvehnänäytteiden tuhkapitoisuuden keskiarvoksi saatiin kuiva-aineelle laskettuna 2.21 %.[2]) Kun vuoden 1926 sadosta tutkituista näytteistä vain noin toinen puoli sisälsi tuhkaa hiukan yli 2 %, voidaan, kun useiden näytteiden tuhkapitoisuus oli alle 1.8 %, päätellä, että kevätvehnänkin tuhkapitoisuus tutkituilla näytteillä oli keskimäärin pienempi kuin vuoden 1924 kevätvehnällä.

Lyhyenä yhteenvetona edellisestä voitanee vuosien 1924 ja 1926 satoihin kohdistuneiden, yhtäpitäviä tuloksia antaneiden tutkimusten perusteella, sikäli kuin eri vuosien sadoista tutkimusten kohteena olleet näytteet yleisluonteisiin johtopäätöksiin oikeuttavat,[3]) todeta: 1:ksi, että meikäläinen kevätvehnä on hiukan ohutjyväisempää kuin syysvehnä, 2:ksi, että kevätvehnän 1000-jyvänpaino on pienempi kuin syysvehnän, 3:ksi, että kevätvehnän hehtolitranpaino on kohtuullinen, joskin vähäsen pienempi kuin syysvehnän, 4:ksi, että kevätvehnä pienehköön 1000-jyvänpainoonsa nähden tyydyttävän suuren hehtolitranpainonsa perusteella voidaan arvioida ominaispainoltaan syysvehnää jonkun verran raskaammaksi, 5:ksi että, kevätvehnän jyvät ovat rakeenteeltaan tiiviimpiä ja enemmän lasimaisia kuin syysvehnän, 6:ksi, että kevätvehnä sisältää vähemmän tärkkelystä, mutta enemmän raakaproteinia ja kivennäisaineita kuin syysvehnä ja 7:ksi, että kevätvehnällä on sellaiset paremman leivontakelpoisuuden edellytykset, kuin edellä luetellut ominaisuuserot sille syysvehnään verraten saattavat antaa. Mutta kun tässä on kysymys vain leivontakelpoisuuden edellytyksistä, ei takuista, ei edellisestä voida vetää sellaista johtopäätöstä, että kevätvehnästä saatavan jauhon leivontakelpoisuus aina olisi parempi kuin syysvehnästä valmistetun. Esim. vuoden 1294 satoon kohdistuneiden tutkimusten mukaan oli kevätvehnän leivontakelpoisuus silloin huonompi kuin syysvehnän. On

[1]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 43.

[2]) Sama teos Siv. 87.

[3]) Kun johtopäätökset koskevat vain syys- ja kevätvehnän vertailua keskenään, lienevät ne katsottava vuoden 1926 satoonkin nähden oikeutetuiksi, koska niin syys- kuin kevätvehnänäytteetkin olivat hyvin samanlaisessa oloissa kasvaneita.

nim. otettava huomioon, että vuosittaiset, ilmastollisten seikkain vaihtelut voivat sangen tuntuvasti huonontaa kevätvehnän luontaisia, hyvänpuoleisen leivontakelpoisuuden edellytyksiä. Ja mikäli kevätvehnän kypsyminen jonakin vuonna sattuu syksyiseen sadekauteen, voivat seuraukset siitä olla kevätvehnälle sangen tuhoisat.

2. *Jauhoa koskevat tutkimukset.*

Kevätvehnänäytteistä valmistettiin lestyä jauhoa samalla tavalla kuin syysvehnänäytteistäkin.[1]) Ja saadussa jauhossa suoritettiin samoja menetelmiä seuraten ne mittaukset, määräykset ja kokeet kuin syysvehnänäytteistäkin valmistetussa.

Kevätvehnänäytteistä valmistettua jauhoa koskevien tutkimusten tulokset, sikäli kuin ne voidaan numeroilla ilmaista, on esitetty taulukossa n:o 7 (liite n:o 8). Eri näytteitä tutkittaessa saatujen tulosten vertailemisen helpoittamiseksi sekä yleissilmäystä varten on suuri osa tutkimustuloksista esitetty myös diagrammeilla liitteessä n:o 12.

Taulukon n:o 7 ensimmäisestä sarekkeessa esitetyt, jauhoantia eli tässä tapauksessa myös jauhatusastetta ilmaisevat luvut osoittavat, että se on kevätvehnänäytteillä vaihdellut 42—65 %. Jos lasketaan keskiarvo, niin saadaan tulokseksi pyörein luvuin 55 %, joka on jokseenkin yhtä suuri kuin syysvehnänäytteiden vastaava keskiarvo (57 %).

Yksi ainoa, jo ennen mainittu näyte n:o 9 oli siinä määrässä viallinen, ettei sen sitkoaine pysynyt pestessä koossa.[2]) Muiden näytteiden sitkoaine voitiin pesten eristää. Sen määrä vaihteli kosteana 20.6—36.3 % ja kuivana 6.2—10.7 %.

Vähiten sisälsi sitkoainetta, niin kosteata kuin kuivaakin, näyte n:o 1 (Tammiston 0944), jonka edellä olemme havainneet ohut- ja kevytjyväiseksi. Leivontakokeissa osoittautui se kuitenkin kohtuulliset vaatimukset täyttäväksi, jättäen toivomisen varaa oikeastaan vain leivän huokoisuudessa, mikä epäilemättä johtuu siitä, etteivät sen sitkoaineen fysikaaliset ominaisuudet olleet niin hyviä kuin toivottavaa olisi. Vähänlaisesti sisälsivät sekä kosteaa että kuivaa sitkoainetta myös näytteet n:o 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 ja 18. Siitä huolimatta antoi näyte n:o 5 (Tammiston 01049) tilavuutensa ja huokoisuutensa sekä muun laatunsa puolesta paremman leipätuloksen kuin yksikään muu kevätvehnänäyte. Myös näyte n:o 8 (rubini, Svalöf)

[1]) Katso siv. 38.
[2]) » » 54.

osoittautui leivontakokeissa olosuhteisiin nähden täysin tyydyttäväksi. Muiden mainittujen näytteiden (n:o 3, 4, 6, 7, 10, 11 ja 18) leivontakelpoisuus osoittautui joko yhdessä tai toisessa suhteessa ainakin vähäsen toivomisen varaa jättäväksi.

Muut tässä yhteydessä mainitsemattomat näytteet sisälsivät meikäläisiin olosuhteisiin nähden keskinkertaisesti sekä kosteata että kuivaa sitkoainetta. Varsin runsaasti sisälsi kosteata ja täysin tyydyttävästi kuivaa sitkoainetta näyte n:o 20 (tammi). Se antoikin muuten, paitsi huokoisuutensa puolesta, tyydyttävän leipätuloksen.

Jos verrataan kevätvehnänäytteiden sitkoainepitoisuutta (liite n:o 8) syysvehnänäytteiden sitkoainepitoisuuteen, (liite 7), voidaan todeta, että ne keskimäärin ovat jokseenkin yhtäsuuret, huolimatta siitä, että kevätvehnänäytteet yleensä sisälsivät enemmän raakaproteinia. Ne sisältävät siis raakaproteinipitoisuuteensa nähden vähemmän sitkoainetta kuin syysvehnänäytteet. Samoin oli asianlaita vuoden 1924 sadossa.[1]) Mutta sikäli eroavat kyseelliset kevätvehnänäytteet vuoden 1924 sadosta tutkituista kevätvehnänäytteistä suhteessaan vastaaviin syysvehnänäytteisiin, että niiden sitkoainepitoisuus on jokseenkin yhtäsuuri ja ehkä vähän suurempikin kuin syysvehnänäytteiden keskimäärin. Vuoden 1924 sadosta tutkittujen kevätvehnänäytteiden sitkoainepitoisuus oli nim. huomattavasti pienempi kuin syysvehnänäytteiden.

Mitä sitten tulee kevätvehnänäytteiden sitkoaineen tärkeimpiin fysikaalisiin ominaisuuksiin käy taulukosta n:o 7 (liite n:o 8) ensinnäkin ilmi, että vain näytteiden n:o 1, 2 ja 12 sitkoaineen sitkeys on ollut niin pieni, ettei sille ole HANKOCZYn apparaatilla saatu muuta lukuarvoa kuin 0. Sanotuista näytteistä saadun leivän huokoisuus oli, nähtävästi juuri sen vuoksi, että niiden sitkoaineen sitkeys oli liian pieni, jossain määrin epätasainen. Mitättömän pieni oli myös näytteen n:o 15 sitkoaineen sitkeys. Siitä valmistetun leivän huokoisuus oli huono. Epätyydyttäviksi on katsottava myös sen nouseminen uunissa. Muiden näytteiden sitkeydelle saatiin 2.0—38.0 mm vaihtelevia arvoja. Ottaen huomioon venyväisyydelle HANKOCZYn apparaatilla saadut arvot, voitanee näytteiden n:o 5, 8 ja 18 ja ehkä myös näytteen n:o 13 sitkeys katsoa liian suureksi. Siitä huolimatta osoittautui näyte n:o 5, kuten jo mainittu leivontakelpoisuudeltaan hyväksi. Näytteellä n:o 13 oli leivän huokoisuus ja kimmoisuus huono. Näytteet n:o 8 ja 18 olivat niissä suhteissa huomattavasti paremmat. Usean näytteen sitkoaineella oli moitteettomat fysikaaliset ominaisuudet. Ainakin näytteiden n:o 4, 7, 10, 11, 14, 16, 17, 19 ja 20 sitko-

[1]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 47.

aine voitanee katsoa kohtuullisen sitkeäksi ja tyydyttävän venyväksi. Siitä huolimatta oli kuitenkin näytteistä n:o 7 ja 11 valmistetun leivän huokoisuus epätasainen. (Vrt. valokuvia liitteessä n:o 10.).

Kun syysvehnänäytteiden sitkoaineen sitkeys useimmiten oli liian pieni (Vrt. siv. 42 ja taul. n:o 5) voidaan edellisen perusteella todeta, että kevätvehnänäytteiden sitkoaine oli yleensä sitkeämpää. Myöskin vuoden 1924 sadosta tutkittujen kevätvehnänäytteiden sitkoaine oli sitkeämpää ja vähemmän venyvää kuin saman vuoden satoa olleiden syysvehnänäytteiden.[1]) Nyt kyseessä olevan. vuoden 1926 sadosta tutkittujen kevätvehnänäytteiden sitkoaine ei ole kuitenkaan niin sitkeätä kuin vuoden 1924 sadosta tutkittujen kevätvehnänäytteiden. Vuoden 1926 satoa olevien kevätvehnänäytteiden sitkoaineen sitkeys on, kuten jo mainittu, useissa tapauksissa katsottava kohtuulliseksi.

Kevätvehnänäytteiden p_H-luvusta ei ole montakaan sanaa sanottava, koska se näytettä n:o 9, josta on jo ennen puhuttu, lukuun ottamatta oli kaikilla sellainen kuin sen terveestä ja kypsästä viljasta valmistetulla jauholla tuleekin olla, nim. 5.9—6.0.

Siirtyessämme lopuksi käsittelemään leivontakokeiden tuloksia tarkastelemme ensin kevätvehnänäytteiden taikinatuloksia. Ne vaihtelevat 153—176 g laskettuna 100 g kohti jauhoa. Taikinatulos oli pienin (153 g) näytteellä n:o 5, jonka leivontakelpoisuus leivän volyymin ja muun laadun puolesta oli hyvä. Pienenpuoleinen oli myös näytteiden n:o 8 ja 10 antama taikinatulos. Kyseellisten näytteiden taikinatuloksen pienuus johtunee ensiksikin siitä, että ne sisältävät runsaanlaisesti vettä (noin 15 %) ja toiseksi siitä, että ne sisälsivät keskimääräistä vähemmän niin kosteata kuin kuivaakin sitkoainetta. Useimpien näytteiden taikinatulos oli 155—159 g, jota meikäläiset olosuhteet huomioon ottaen, on pidettävä kohtuullisena, vaikkeikaan Neumannin mukaan hyvän vehnäjauhon taikinatulos saisi olla alle 160 g. Tämän ankaramman vaatimuksen taikinatulokseen nähden täyttävät näytteet n:o 11, 13, 14, 15, 16 ja 20. Näiden näytteiden hyvä taikinatulos saanee osittain selityksensä siitä, että näytteet n:o 11, 13, 14, 15 ja 16 olivat, kuten taulukosta n:o 6 (liite n:o 9) käy ilmi keskimääräistä kuivempia ja lisäksi niistä n:ot 13, 14, 15 ja 16 sisälsivät kohtalaisesti tai ainakin enemmän sitkoainetta kuin ne näytteet (n:o 5, 8 ja 10), joiden taikinatulos oli pienin, ja että näyte n:o 20, vaikkei se ollutkaan erittäin kuivaa, sisälsi sangen runsaasti sitkoainetta. Mutta kun Neumanninkin mukaan vehnäjauhon taikinatulos voi välistä olla vain 150—155 g ja kun ei ruotsalainenkaan vehnä

[1]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 47.

anna yleensä sen parempia taikinatuloksia, voitanee kevätvehnänäytteiden antamia taikinatuloksia, kun lisäksi otetaan huomioon jauhon laatu, yleensä pitää olosuhteisiin nähden kohtalaisina.

Painolleen ilmaistu leipätulos oli pienin näytteillä n:o 3 ja 5. Mutta kun näytteen n:o 5 leipävolyymi, jota varsinkin Amerikassa pidetään erittäin tärkeänä leivontakelpoisuuden mittana, sekä leivän laatu olivat hyvät, on se katsottava käyttökelpoista jauhoa antavaksi. Näyte n:o 3 antoi liian pienen leipävolyyminkin. Kaikkien muiden näytteiden leipätulos oli tuntuvasti parempi vaihdellen 135—141 g, jota on pidettävä kohtuullisena, koskei Ruotsissakaan kotimaisesta vehnästä saada sen parempia tuloksia.[1])

Kuten jo mainittu, antoi näyte n:o 5 (Tammiston 01049) tilavuutensa puolesta kaikkein parhaan leipätuloksen 453, cm³ laskettuna 100 g kohti jauhoa. Leipävolyymi, joka vaihteli kevätvehnänäytteillä 368—453 cm³, oli vain näytteillä n:o 3 (Tammiston pikavehnä 0536), 10 (Tammiston 0845), 11 (Hankkijan ruskea) ja 17 (pikavehnä 0536) alle 400 cm³, johon määrään leipävolyymin vehnäjauholla vähintään pitäisi nousta. Näytteestä n:o 17 valmistettu leipä oli lisäksi huonosti uunissa noussutta, kuten liitteessä n:o 10 olevasta leivän läpileikkauksen valokuvasta käy ilmi. Samalla näytteellä olikin leivän ominaispaino suurempi kuin muilla näytteillä ja aivan liian suuri (0.374).

Kun tammikevätvehnästä oli enemmän näytteitä kuin muista laaduista, tarkastamme sen antamia leipävolyymeja erikseen.

N:o	Leivän vol. cm³	Huomautuksia
7	448	Huokoisuus epätasainen.
16	430	» kohtalainen.
18	438	» epätasainen.
20	424	» »

Kuten ylläolevat luvut osoittavat, ovat nämä 4 tammivehnänäytettä antaneet tyydyttäväksi katsottavan leipävolyymin. Ja kun ei leivän huokoisuus tai muu laatu ollut erityisen huono, on kyseelliset näytteet katsottava käyttökelpoista jauhoa antaviksi.

Tilavuudelleen ilmaistun leipätuloksen perusteella on myös näytteet n:o 1, 2, 6, 8, 9 ja 14, joiden kaikkien leipävolyymi oli yli 430 cm³, katsottava olosuhteisiin nähden hyvänpuoleisiksi. Niistä voidaan leivän laadun puolesta vain näyte n:o 8 (rubini, Svalöf),

[1]) Vert. siv. 48.

katsoa hyväksi. Näytteiden n:o 2 (Tammiston 0810) ja n:o 6 (Tammiston ruskea) antama leipä oli uunissa huonosti noussutta ja muutenkin huonoa. Näytteistä n:o 1 (Tammiston 0944) ja 14 (kolben) valmistettu leipä oli, vaikkakin huokoisuudeltaan epätasaista, ainakin paremmin noussutta kuin äsken mainituista näytteistä (N:o 2 ja 6) saadut leivät. Vaikkei näytteen n:o 9 sitkoaine pysynyt koossa, antoi se siitä huolimatta kohtalaisen leivän laatikossa paistaen, kuten nämä kokeet suoritettiin. Todennäköistä kuitenkin on, että se olisi vapaana paistaen antanut laadultaan huonomman leivän ja ehkä pienemmän leipävolyyminkin.

Vehnäjauhon leivontakelpoisuutta arvosteltaessa on, kuten edellä jo on tehtykin, kiinnitettävä huomiota myös leivän sisuksen huokoisuuteen ja kimmoisuuteen, väriin, kuoren laatuun, leivän makuun y. m. sellaisiin ominaisuuksiin, joita ei voida luvuin ilmaista. Liitteessä n:o 10 esitettyjen leipäin läpileikkausten valokuvien tarkoituksena on havainnollistuttaa ainakin osa mainituista leipäin ominaisuuksista. Niitä tarkastellessamme voimme huokoisuutensa tasaisuuden, pienihuokoisuutensa sekä kunnollisen nousemisensa ja kuorensa eheyden perusteella todeta parhaaksi näytteestä n:o 5 valmistetun leivän. Sen jälkeen lienee parhaaksi arvosteltava näytteestä n:o 8 saatu leipä. Näytteen n:o 3 leipä on liian tiivistä. Huonoimmiksi voitanee arvostella näytteiden n:o 2, 6 ja 17 antamat, uunissa laskeutuneet leivät. Huokoisuudeltaan epätasaisen ja epäelastisen leivän ovat antaneet myös näytteet n:o 13, 15 ja 18. Muista tässä yhteydessä mainitsemattomista näytteistä ovat jotkut antaneet kyseellisissä suhteissa kohtalaisen kuten esim. näyte n:o 16 ja jotkut hiukan huonomman, kuten esim. näyte n:o 7.

Eri näytteistä saatujen leipäin ominaispaino vaihteli 0,285—0,374. Leivän ominaispaino oli pienin näytteellä n:o 5, joka leivontakelpoisuudeltaan on muistakin syistä, kuten olemme nähneet, katsottava hyväksi. Suurin oli leivän ominaispaino näytteellä n:o 17, joka osoittautui leivontakelpoisuudeltaan huonoksi. Mutta kun ei leivän ominaispainon perusteella voida muuta kuin joissakin äärimmäistapauksissa arvostella jauhon leivontakelpoisuutta, emme eri näytteistä saatujen leipäin ominaispainoja tarkastele tämän lähemmin. Todettakoon vain, että ne vaihtelivat useimmiten 0.302—0.344. Näytteillä n:o 10 ja 11, jotka antoivat tilavuutensa puolesta huonon leipätuloksen, oli leipäin ominaispainot suuret, nim. 0.349 ja 0.356. Kevätvehnänäytteiden leipäin ominaispainojen keskiarvoksi saadaan 0.327.

Yhteenvetona kevätvehnänäytteistä valmistettua jauhoa niin leivontakokein kuin muutenkin tutkittaessa saaduista tuloksista voidaan

todeta, että niiden leivontakelpoisuus suurin piirtein katsoen on rinnastettava saman vuoden syysvehnästä tutkittujen näytteiden leivontakelpoisuuden kanssa. Vuoden 1924 satoon kohdistuneet tutkimukset johtivat sellaiseen tulokseen, että sen vuoden kevätvehnän leivontakelpoisuus täytyi arvioida huonommaksi kuin syysvehnän. Selityksensä tämä, vuosien 1924 ja 1926 satoihin kohdistuneiden tutkimusten tulosten eroavaisuus saanee siitä, että niin syys- kuin kevätvehnänkin sitko-aineen fysikaliset ominaisuudet olivat näinä vuosina, kuten edellä on osoitettu, erilaiset sekä, että kevätvehnä v. 1924 sisälsi raakaproteinipitoisuuteensa nähden vähemmän sitkoainetta kuin v. 1926, ainakin huomattavasti vähemmän kuin vuoden 1924 syysvehnä.

Tämän tärkeän kysymyksen, kumpiko, syys- vaiko kevätvehnä Suomessa yleensä antaa leivontakelpoisemman jauhon, ratkaisemiseksi ovat jatkuvat tutkimukset tarpeen. Sillä toistaiseksi tiedetään vain, että kevätvehnällä on vuosien 1924 ja 1926 satoon kohdistuneiden, useimmissa tutkituissa suhteissa (Vrt. siv. 59) yhtäpitäviä tuloksia antaneiden tutkimusten mukaan syysvehnään verraten useita paremman leivontakelpoisuuden (luontaisia) edellytyksiä. Mutta kun tässä on kysymys vain paremman leivontakelpoisuuden eräistä edellytyksistä eikä sen takuista ja kun vuoden 1924 satoon kohdistuneiden tutkimusten yhteydessä suoritettujen, joskin verrattain vaatimattomien leivontakokeiden tulosten mukaan kevätvehnä oli leivontakelpoisuudeltaan arvosteltava syysvehnää huonommaksi, ei ole todennäköistä, että kevätvehnä poikkeuksetta joka vuosi antaisi sadon, joka keskimäärin olisi yhtä leivontakelpoista jauhoa antavaa kuin saman vuoden syysvehnäsato. Toiselta puolen, kun vuoden 1926 sadosta tutkitut kevätvehnänäytteet osoittautuivat niistä valmistetun jauhon leivontakelpoisuuden puolesta kutakuinkin samanarvoisiksi kuin samanlaisissa olosuhteissa (samoilla koeasemilla) kasvaneet syysvehnänäytteet, on todennäköistä, että mikäli kevätvehnä saa kasvaa ja kypsyä suotuisain säiden vallitessa, siitä saadaan yhtä leivontakelpoinen jauho kuin syysvehnästäkin.

Lopuksikin on vielä huomautettava siitä, että varsinaisessa myllyssä saadaan suomalaisesta vehnästä epäilemättä jauhoa, jonka leivontakelpoisuus on parempi, kuin sen jauhon, jota edellä selostettujen tutkimusten yhteydessä valmistettiin. Se on mahdollista jo senkin vuoksi, että viljan esikäsittely nykyaikaisessa suurmyllyssä, jossa se järjestetään kunkin eri viljaerän ominaisuuksien (kosteuden, kuoren vahvuuden ja sitkeyden, jyvän sisäisen rakenteen y. m.) mukaan, vaikuttaa, paitsi itse myllyteknillistä käsittelyä helpoittaen, myös jauhon laatuun sitä parantaen. Toiseksi ei suurmyllyissä juuri milloinkaan

jauheta sekoittamatonta viljaa, vaan seosta useasta, joskus kuudestakin eri laadusta, jotka valitaan siten, että ne määrätyissä paljoussuhteissa keskenään sekoitettuina antavat leivontakelpoisen jauhon. Tämän tutkimuksen kohteina olleista näytteistä olisi esim. sekoittaen eräitä valittuja kevätvehnänäytteitä joihinkin sopiviin syysvehnänäytteisiin todennäköisesti saatu leivontakelpoisuudeltaan parempaa jauhoa kuin saatiin eri näytteet erikseen jauhaen. Kolmanneksi voidaan jauhon leivontakelpoisuutta parantaa sekoittamalla siihen joko eräitä kivennäissuoloja tai joitakin mallaspreparateja y. m. aineita. Mohsin[1]) mukaan voivat eräät, erikoisin nimityksin, kuten Elco I, Elco II, Secalit, Porit y. m., kaupassa kulkevat, tekno-kemialliset valmisteet erittäin pienissä määrin, vain 0.0005—0.005 % jauhoon sekoitettuna parantaa huomattavasti sen leivontakelpoisuutta. Mainittujen y. m. kysymykseen tulevien, eräitä kivennäissuoloja y. m. sisältävien valmisteiden tarkoituksena on, paitsi, että ne vaikuttavat taikinaveteen liuenneina sen happamuutta ja suolapitoisuutta säädöstellen jauhon aineosien kolloidaaliseen turpoamiseen siten, että sitkoaineen ominaisuudet muodostuisivat mahdollisemman edulliseksi, parantaa myös hiivasienen menestymismahdollisuuksia. Tällaisia jauhon parannuskeinoja on käytetty esim. Saksassa viime aikoina koko joukon kotimaisesta vehnästä valmistetun jauhon laadun parantamiseksi. Saksan terveydenhoitoviraston julkaisuissa esitettyjen tutkimustulosten[2]) mukaan voidaan tällaisilla valmisteilla parantaa jauhon antamaa taikinatulosta, leipätulosta (volyymiä), leivän huokoisuutta sekä kimmoisuutta y. m. leivontakelpoisuutta arvosteltaessa varteenotettavia seikkoja. Samat tutkimukset osoittavat, etteivät nuo perin pienet lisäykset vaikuta mitään leivän maukkuuteen eikä aroomiin, eikä niillä käsitellystä jauhosta valmistettu leipä ole pitkäaikaisenkaan käytännön perästä vähentänyt kuluttajain hyvinvointia, puhumattakaan siitä, että se olisi aiheuttanut sairautta.

Siitä huolimatta on tällaista keinotekoista jauhon leivontakelpoisuuden parantamista vastustettu. Sen vuoksi onkin mylläri- y. m. asianharrastajapiireissä innostuneella mielenkiinnolla seurattu uuden, Englannissa joku vuosi sitten keksityn, kemikalioita tarvitsemattoman jauhon parantamismenetelmän kehittymistä. Kyseellisen, keksijänsä Kent-Jones'in mukaan nimitetyn menetelmän[3]) mukaan kuumenne-

---

[1]) K. Mohs, Z. f. ges. Mühlenwesen, 3. Siv. 17.

[2]) Arbeiten aus dem Reichsgesundheitsamt, Band 27. Selostanut K. Ritter, Z. f. ges. Mühlenwesen, 3. Siv. 103.

[3]) D. W. Kent-Jones, Z. f. ges. Mühlenwesen, 4. Siv. 207; A. Kemeny saman aikakauslehden vk. 4, siv. 205 ja E. Berliner ynnä R. Rüter siv. 209. Vielä D. W. Kent-Jones, Modern cereal chemistry, 1927. Siv. 259.

taan osa jauhosta noin 82°C ja pidetään siinä lämpötilassa noin 12 tuntia. Näin saatua kuumennettua jauhoa sekotetaan erikoisin keinoin parannettavaan jauhoon 0.7 %. Syy siihen, että näin pieni määrä kuumennettua jauhoa voi parantaa jauhon leivontakelpoisuutta, on etsittävissä kait lähinnä sitkoaineessa, varsinkin sen fysikokemiallisissa ominaisuuksissa lämpökäsittelyn aikana tapahtuneista muutoksista. Kuumennetun jauhon vedensitomiskyky on sangen paljon suurempi kuin kuumentamattoman. Veden sitoutuminen taikinaa tehtäessä, jauhon kolloidalisesti turvotessa käy kyllä hitaanlaisesti, mutta lopputuloksena on kirjallisuuden mukaan, että jauho, joka sisältää 0.7 % kuumennettua jauhoa, antaa yllättävän kiinteän ja kimmoisan taikinan. Kyseellisen menetelmän, joka on käytännössä joissakin Englannin myllyissä, ilmoitetaan siksi huomattavasti parantavan jauhon leivontakelpoisuutta, ettei mylläriien, saadakseen yhtä hyvän jauhon kuin ennenkin, tarvitse sen käytäntöön tultua sekoittaa pehmeisiin vehniin enään niin paljon kovia vehniä kuin ennen.

Jos mainittu menetelmä tosiaankin tulee ajanpitkään osoittautumaan sen maineensa, jonka se nopeasti on saavuttanut, arvoiseksi, voitanee sitä suositella Suomessakin käytettäväksi kotimaisesta vehnästä mahdollisimman leivontakelpoista jauhoa valmistettaessa.

Jauhojen parantamiskeinoista puhuttaessa ei voida niiden valkaisuakaan vallan mainitsematta sivuuttaa. Sen puolesta sekä sitä vastaan on paljon kirjoitettu. Mutta vastustuksesta huolimatta on tämä, vähemmän suositeltava, ensinnä Amerikassa käytäntöön tullut jauhon parantamistapa, saavuttanut käyttäjiä ja puolustajia, jotka väittävät eräin keinoin valkaistun jauhon olevan leivontakelpoisuudeltaankin parempaa kuin valkaisemattoman. Mutta kun voidaan epäillä valkaisun leivontakelpoisuutta parantavaa vaikutusta ja kun eräät valkaisuaineet, kuten esim. kloori, typpiperoksidi ja nitrosylkloridi ovat sellaisinaan terveydelle vaarallisia, vaikkakaan ei sanotuilla aineilla valkaistun jauhon voida väittää sitä olevan, ei voitane katsoa suotavaksi, että jauhon valkaisu tulisi käytäntöön Suomen tulevassa tai tulevissa vehnämyllyissä.

Ohra.

Kuten jo siv. 8 mainittiin, tuli tämä, järjestyksessä toinen kotimaisen viljan laatua koskeva tutkimus käsittämään myös 10, Hankkijan kasvinjalostuslaitokselta ja Maatalouskoelaitokselta Tikkurilasta hankitun ohranäytteen tarkastamisen niiden kelpaavaisuuteen nähden mallasohraksi. Mainittua on myös jo tullut, että niiden tutkimisen suorittivat Valtion Siementarkastuslaitos ja A/B P. SINEBRYCHOFFin olutpanimon laboratorio.

Sanottujen laitosten tutkimustulokset on koottu alla olevaan taulukkoon n:o 8. Sen ensimmäiset sarakkeet esittävät puhtausmääräysten tuloksia. Niiden mukaan ovat näytteet n:o 1—5 olleet puhtaampia kuin näytteet n:o 6—10, sillä kun edellisissä oli puhtaita jyviä 99.3—99.6 %, oli niitä jälkimmäisissä näytteissä vähemmän, nim. 97.0—98.4 %. Ja vastaavasti oli viimeksi mainituissa enem-

Taulukko

Ohratutkimusten

Die Resultate der Gersten-

Näytteen n:o *Nr. d. Probe*	Laatunimitys *Sortenbenennung*	Puhtaita jyviä *Reine Körner* %	Roskia *Verunreinigungen* %	Itävyys *Keimfähigkeit* %	Lajittelu *Sortierung*: Lajite I *Sorte I*	Lajite II *Sorte II*	Lajitteet I + II *Sorten I + II Prima*
1	Tammiston halikonohra	99.5	0.5	94	77.1	20.3	97.4
2	» 0381	99.3	0.7	98	4.3	52.2	56.5
3	Svalöfin kultaohra..............	99.6	0.4	89	72.4	23.2	95.6
4	» voitto-ohra	99.5	0.5	88	65.1	29.7	94.8
5	Binderohra, tanskal.............	99.4	0.6	90	69.9	24.8	94.7
6	Voitto	98.1	1.9	68	57.4	38.1	95.5
7	Kasvinvilj. os. v. 0135..........	98.4	1.6	86	60.1	34.9	95.0
8	» » » 02..........	97.0	3.0	95	43.3	49.2	92.5
9	» » » 046..........	97.4	2.6	98	1.3	35.4	36.7
10	» » » 0140..........	97.0	3.0	97	10.3	61.9	72.2

män roskia kuin näytteissä n:o 1—5. Kun esim. wieniläisen arvostelujärjestelmän mukaan annetaan mallasohralle puhtaudesta pluspisteitä vain, jos siinä on roskia ja muita epäpuhtauksia vähemmän kuin 1.5 %,[1]) ei ainakaan näytteiden n:o 8—10 puhtautta voida pitää moitteettomana. — Vieraiden hyötykasvien tai rikkaruohojen siemeniä ei tavattu yhdessäkään näytteessä.

Kun viljan muuttuminen maltaiksi perustuu juuri sen itävyyteen, on luonnollista, että mallasohraa arvosteltaessa itävyys otetaan tärkeänä seikkana huomioon. Tavallisesti vaaditaan, että mallasohran itävyyden tulee olla vähintään 95 %.[2]) Tämän vaatimuksen täyttävät vain näytteet n:o 2, 8, 9 ja 10. Myöskin näyte n:o 1, jonka itävyys on 94 %, voitanee tässä suhteessa katsoa käyttökelpoiseksi. Itävyys on huonoin, vain 68 %, näytteellä n:o 6. Se täytyy liian huonon itävyytensä vuoksi katsoa mallasohraksi kelpaamattomaksi. Syy siihen, miksi mainitun näytteen itävyys oli näin huono, ei ole käynyt selville. Näytettä seuranneella kyselykaavakkeella saadut tiedot osoittavat, ettei se ole ainakaan ollut laossa. Liian kosteaksi ei kyseessä olevaa näytettä myöskään voida katsoa, koska sen vesipitoisuus on vain 10.3 %. Näytteiden n:o 3, 4, 5 ja 7 itävyys on kyllä parempi kuin näytteen n:o 6, mutta eivät nekään täytä mallasohralle asetettavaa alhaisinta itävyysvaatimusta.

N:o 8.

tulokset.

untersuchungen.

% Lajite III *Sorte* Sekunda	Jäte *Abfall*	1000 kuivan jyvän paino *1000-Korngewicht in d. Trockensubstanz* g	Hehtolitran paino *Hektolitergewicht* kg	Kosteus *Feuchtigkeit* %	Raakaproteini *Rohprotein* %	Uutetulos *Extraktausbeute* %	Raakaproteini kuiva-aineessa *Rohprotein in d. Trockensubstanz* %	Haasen järjestelmän mukaiset pisteluvut *Punktzahlen nach d. Haase'schen System*	Viljelyspaikka *Anbauort*
1.6	1.0	47.3	70.8	10.9	12.2	79.1	13.7	24	Tammisto
35.8	7.7	34.3	67.6	10.0	10.6	78.2	11.8	7	»
2.6	1.8	42.8	68.8	10.9	11.8	77.6	13.2	20	»
2.6	2.6	44.6	68.4	11.0	11.3	78.1	12.7	23	»
2.2	3.1	45.5	68.0	11.1	11.1	78.5	12.5	25	»
3.6	0.9	42.6	71.8	10.3	11.0	78.4	12.3	22	Tikkurila
2.9	2.1	44.3	71.6	10.4	11.2	79.2	12.5	23	»
5.5	2.0	40.8	73.6	10.5	11.1	79.3	12.4	20	»
54.2	9.1	30.9	69.0	10.2	10.1	78.5	11.2	1	»
17.3	9.9	38.0	71.6	10.5	11.1	79.1	12.4	13	»

[1]) Hugo Quante, Die Gerste, 1913. Siv. 97.
[2]) » » » » Siv. 91.

Lajittelukokeiden tulokset on esitetty siten, kuin yleensä on tavallista mallasohraa arvosteltaessa. Lajitteen I muodostavat ne jyvät, joiden vahvuus on suurempi kuin 2.8 mm, ja lajitteen II ne jyvät, joiden vahvuus on 2.5—2.8 mm. Nämä molemmat lajitteet lasketaan HAASEN[1]) arvosteltujärjestelmässä hyväksi (prima-)mallasohraksi ja vain niiden yhteisen paljouden perusteella annetaan pisteitä. Toisarvoiseksi (sekunda-)mallasohraksi lasketaan lajitteeseen III kuuluvat, vahvuudeltaan 2.2—2.5 mm olevat jyvät. Ja jätteeksi vihdoin luetaan 2.2 mm ohuemmat jyvät. Täyteläisjyväiseksi ja mallasteollisuuden raaka-aineeksi kelpaavaksi katsotaan ohra, joka sisältää lajitteita I ja II (primaviljaa) yhteensä vähintään 85 %. Tämän vaatimuksen täyttävät muut, paitsi näytteet n:o 2, 9 ja 10. Varsinkin näytteet n:o 2 ja 9 ovat ohutjyväisiä. Mutta kun berliniläisessä arvostelujärjestelmässä[2]) lajitteet II ja III yhdessä lasketaan samanarvoisiksi kuin lajitteet I ja II, voitaisiin myös mainitut ohutjyväiset näytteet, mikäli ne muissa suhteissa osoittautuisivat moitteettomiksi, katsoa mallasohraksi kelpaaviksi. Kun lajitteiden II ja III yhteinen määrä näytteellä n:o 2 on 88 % (52.2 + 35.8), näytteellä n:o 9 89.6 % (35.4 + 54.2) sekä näytteellä n:o 10 79.2 % (61.9 + 17.3), tulisivat ne berliniläisessä arvostelujärjestelmässä vahvuutensa puolesta saamaan seuraavat pistemäärät: näytteet n:o 2 ja 9 kumpikin 14 ja n:o 10 10 pistettä. Täten tulisi siis vahvajyväisempi näyte n:o 10 arvosteltua huonommaksi kuin ohutjyväisemmät näytteet n:o 2 ja 9. Berliniläisen arvostelujärjestelmän heikkoudeksi onkin mielestäni katsottava se, että siinä lajitteet II ja III rinnastetaan yhdessä lajitteiden I ja II kanssa. Se voi nim. johtaa, kuten juuri nähtiin, epäjohdonmukaisuuksiin. HAASEN arvostelujärjestelmä, jonka mukaan lajite III katsotaan toisarvoiseksi, on johdonmukaisempi. Sen mukaan tulisivat näytteet u:o 2 ja 9 saamaan, edellinen 4 ja jälkimmäinen 0 sekä näyte n:o 10 7 pistettä. Näillä samoilla ohutjyväisimmillä näytteillä on myös mallasteollisuudessa jätteiksi arvioitavia, 2.2 mm ohempia jyviä liian paljon.

Vertauksen vuoksi mainittakoon, että vuoden 1924 sadosta tutkitut ohranäytteet (53 kpl.) antoivat lajittelukokeiden tulosten keskiarvoiksi: lajite I 12.82 %, lajite II 34.00 % eli primaviljaa HAASEN arvostelujärjestelmän mukaisesti 46.82 %, lajitetta III 32.66 % ja jätettä 20.32 %.[3]) Nyt kyseessä olevat, vuoden 1926 sadosta tutkitut näytteet ovat siis poikkeuksetta olleet vahvajyväi-

---

[1]) HUGO QUANTE, Die Gerste, Siv. 99.
[2]) » » » » Siv. 98.
[3]) Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I. Siv. 94.

sempiä. Ne olivatkin jalosteita, jotavastoin vuoden 1924 sadosta tutkituista näytteistä oli enempi kuin puolet jalostamatonta maatiaisohraa.

Tuhannen kuivan jyvän paino vaihteli kyseellisillä näytteillä 30.9—47.3 g ja, kuten edellä esitetystä taulukosta käy ilmi, on se ollut suurin vahvajyväisimmällä näytteellä n:o 1 ja pienin ohutjyväisimmällä näytteellä n:o 9, vaihdellen suurin piirtein katsoen jyväin vahvuuden mukaan. Joitakin poikkeuksia tästä säännönmukaisuudesta kyllä on havaittavissa. Niinpä on näytteellä n:o 5 1000 kuivan jyvän paino (45.5 g) suurempi kuin näytteellä n:o 3 (42.8 g), vaikka jälkimmäinen on hiukan vahvajyväisempi. Todennäköisesti aiheutuu mainittu poikkeus säännöstä siitä, että näytteen n:o 5 jyvät ovat olleet rakenteeltaan tiiviimpiä, joka seikka vähäsen vaikuttaa 1000-jyvänpainoon.[1]) Kun 1000 kuivan jyvän paino mallasohralla tavallisesti on 36—48 g, on ainakin näytteet n:o 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ja 10, joiden 1000 kuivan jyvän paino on 38.0—47.3 g, katsottava tässä suhteessa mallasohraksi kelpaaviksi. Pienin on 1000 kuivan jyvän paino näytteillä n:o 2 ja 9, edellisellä 34.3 g ja jälkimmäisellä 30.9 g. Mutta kun HAASEn arvostelujärjestelmässä annetaan ohralle, jonka 1000-kuivan jyvän paino on 30—31 g vielä pluspiste, ei myöskään näytteitä n:o 2 ja 9 voida jyväinsä keveyden vuoksi katsoa mallasohraksi vallan kelpaamattomiksi.

Kunnollisen mallasohran hehtolitranpainon tulee olla ainakin 64 kg. Ja vielä ohra, jonka hehtolitranpaino on 64—66 kg katsotaan kevyeksi.[2]) Tavallisesti vaihtelee mallasohran hehtolitranpaino 64—74 kg. Ohra, jonka hehtolitranpaino on yli 68 kg, luetaan raskaaseen tyyppiin kuuluvaksi. Liian suuri ei hehtolitranpaino kuitenkaan saisi olla, sillä kokemus on osoittanut, ettei perin raskasta ohraa voida panimoteknillisesti parhaaksi arvioida. Nähtävästi se johtuu siitä, että hyvin raskas ohra voi olla rakenteeltaan lasimaista, jollainen ei hyvin sovellu mallasohraksi.

Tutkittujen näytteiden hehtolitranpaino on vaihdellut 67.6—73.6 kg.[3]) Hehtolitranpainoltaan keskinkertaisiksi ohraksi on laskettava vain näytteet n:o 2 ja 5, joiden hehtolitranpainot olivat 67.6 ja 68.0 kg. Kun kaikkien muiden näytteiden hehtolitranpaino oli yli 68 kg, on ne katsottava raskaiksi. Muuten on poikkeuksetta kaikki näytteet katsottava hehtolitranpainonsa puolesta mallasohriksi kelpaaviksi. Ohimennen tulkoon mainittua, että hehtolitranpainon mer-

---

[1]) HUGO QUANTE, Die Gerste. Siv. 88.

[2]) C. BLEISCH, Die Gerste. Siv. 28.

[3]) Vuoden 1924 sadosta tutkittujen ohranäytteiden hehtolitranpainon, joka vaihteli 48.6—70.2 kg, keskiarvoksi saatiin 62.95 kg.

kitys mallasohraa arvosteltaessa on pienempi kuin 1000 kuivan jyvän painon ja lajittelukokeiden tulosten.

Kaikki näytteet olivat hyvin kuivia, koskei kosteinkaan näyte sisältänyt vettä enempää kuin 11.1 %.

Mitä sitten tulee kyseessä olevien ohranäytteiden raakaproteinipitoisuuteen, on se näytteillä n:o 1 ja 3 niin suuri, ettei niitä BLEISCHin[1]) mukaan oikeastaan voida katsoa mallasohriksi kelpaaviksi. Mallasohra saa sisältää valkuaisaineita kuiva-aineelle laskettuna keskimäärin vain 9—11 %. Jos raakaproteinipitoisuus on yli 11 % on HAASEn mukaan sen vuoksi jo laskettava minuspisteitä, yksi jokaista ½ % kohti yli 11 %. Vuotta 1909 varten laatimassaan osto- ja näyttelyarvostelujärjestelmässään on hän asettanut rajaksi 10.50 %, vähentäen muiden ominaisuuksien perusteella annetusta pistemäärästä 4 pistettä jokaista prosenttia kohti raakaproteinia yli 10.50 %. Wieniläisessä arvostelujärjestelmässä lasketaan minuspisteitä vasta, jos valkuaisaineiden paljous nousee 13 % tai yli. Jos raakaproteinipitoisuus kuiva-aineelle laskettuna on yli 14 %, ei ohra enää kelpaa mallasohraksi.

Kun kaikki muut näytteet paitsi näytteet n:o 2 ja 9 sisälsivät raakaproteinia yli 12 % kuiva-aineelle laskettuna, on niiden valkuaisainepitoisuus, mikäli niitä arvostellaan mallasohrina, katsottava liian suureksi. Ne kyllä voivat kelvata mallasohraksi, mutta eivät ole siksi haluttuja.

Uutetulos, joka ilmoituksen mukaan on laskettu vierteen ominaispainosta, on vaihdellut 77.6—79.3 % kuiva-aineelle laskien. Suoranaisesti määrätty uutetulos on kaikilla näytteillä katsottava kohtuulliseksi. KÖNIGin mukaan vaihtelee normaalin mallasohran uutetulos 75—82 %.[2])

Vaikkakin uutetulos itävyyden ohella on se ominaisuus, joka lähinnä määrää ohran arvon mallasteollisuuden raaka-aineena, voidaan silti, varsinkin kun uutetulosta esittävien prosenttilukujen vaihtelut tässä tapauksessa ovat pieniä ja kun uutetuloksen tarkka määrääminen tuottaa vaikeuksia, katsoa tarpeelliseksi, että eri näytteille lasketaan HAASEn järjestelmän mukaiset arvostelupisteet.

Taulukossa n:o 8 onkin esitetty myös lajittelukokeiden tulosten, 1000 kuivan jyvän painon ja raakaproteinipitoisuuden perusteella lasketut pisteet. Niitä laskettaessa on lajittelukokeiden tuloksien ja 1000 kuivan jyvän painon perusteella saadusta pisteiden summasta vähen-

---

[1]) Mainittu teos. Siv. 31.

[2]) J. KÖNIG, Untersuchung landw. und landw. -gewerblich wichtiger Stoffe II, 5. Aufl. Siv. 130.

netty 1 piste jokaista ½ % kohti, jolla raakaproteinipitoisuus ylittää kuiva-aineelle laskettuna 11 %. Saatujen pistelukujen perusteella on näytteet n:o 2 ja 9 katsottava huonoimmiksi ja epäilemättä myös mallasohriksi kelpaamattomiksi. Sellaiseksi täytynee arvioida myös näyte n:o 10 sekä huonon itävyytensä vuoksi näyte n:o 6. Muut näytteet ovat pistemääriensä perusteella kutakuinkin samanlaiset, mutta eroavat toisistaan muissa suhteissa. Paras pisteluku on näytteellä n:o 5, mutta sen itävyys on alhainen (90 %). Sitten seuraa pisteissä näyte n:o 1, jolla on vikana liian suuri valkuaisainepitoisuus. Näytteet n:o 4 ja 7, joilla on sama pistemäärä (23), itävät alle 90 %. Näytteen n:o 3 itävyys on myös liian pieni. Sama pisteluku kuin näytteellä n:o 3 on myös näytteellä n:o 8. Itävyytensä puolesta n:o 8 on moitteeton.

Edellä selostettujen tutkimusten perusteella ei yhtään ainoata näytettä näistä 10 jalosteesta voida katsoa täysin moitteettomaksi mallasohrana. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että ensiluokkaisen mallasohran pisteluku nousee Haasen arvostelujarjestelmässä yli 30.

Referat.

Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides.

Erst in neuerer Zeit sind in Finnland die chemische Zusammensetzung und die physikalischen Eigenschaften der einheimischen Hauptgetreidearten — Roggen, Weizen, Hafer und Gerste — Gegenstand einer eingehenderen Untersuchung gewesen. Früher wurden die verschiedenen Getreidearten hauptsächlichst auf ihre Keimfähigkeit, Reinheit u. a. Eigenschaften, deren Kenntnis zur Beurteilung des Getreides als Samenware notwendig ist, untersucht. Einige kürzere Analysenserien sind allerdings schon früher, zum Teil schon gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, ausgeführt worden. Die früheren Untersuchungen genügten jedoch nicht um eine befriedigende Erklärung der Beschaffenheit des einheimischen Getreides zu geben, wie sie vor einigen Jahren bei Vorbereitung einiger agrarpolitischer Massnahmen zur Förderung der einheimischen Getreideproduktion vonnöten war. Deshalb wurde im Herbst 1924 vom Landwirtschaftsministerium Verf. gemeinsam mit dem Direktor der Staatlichen Samenkontrollanstalt, Dr. E. Kitunen, mit der Untersuchung der chemischen Zusammensetzung und anderer Eigenschaften des einheimischen Getreides beauftragt. Diese erste umfassendere Untersuchung der Beschaffenheit des einheimischen Getreides, für welche das Programm unter Mitwirkung von Prof. Dr. J. Valmari ausgearbeitet wurde, ist im ersten Halbjahre 1925 ausgeführt worden. Sie umfasste die sämtlichen Hauptgetreidearten Finnlands und zwar Roggen, Weizen, Hafer und Gerste, von welchen insgesamt 250 aus verschiedenen Gegenden des Landes angeschaffte Proben untersucht wurden. Die Ergebnisse wurden vom Verf. in einer finnisch geschriebenen Arbeit »Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I» veröffentlicht. Der die Gerste betreffende Teil der genannten Arbeit wurde von Dipl.-Ing. Viljo Salminen verfasst.

Da jedoch die über die Ernte eines einzigen Jahres ausgeführten Untersuchungen kein sicheres Urteil über die Beschaffenheit des Getreides gestatten, hat der Vorsitzende des Zentralauschusses für die

landswirtschaftliche Versuchstätigkeit, Dr. J. JÄNNES, den Verf. zur Untersuchung der Ernte 1926 nach einem im Vergleich zu dem vorhergehenden etwas eingeschränkten Programm angeregt. Nachdem eine Sachverständigensektion des obengenannten Zentralausschusses das erwähnte Untersuchungsprogramm mit einigen Änderungen angenommen hatte, wurde im März 1927 mit der Anschaffung der Getreideproben der Ernte des Jahres 1926 aus den wichtigsten Getreideproduktionsgegenden unseres Landes begonnen.

Die Untersuchung, welche im Frühling und Vorsommer 1927 ausgeführt wurde, betrifft 63 Roggenproben, 41 Winterweizen- und 20 Sommerweizenproben. Ausser Reinheits-, Keimfähigkeits- und 1000-Korngewichtsbestimmungen, welche unter der Leitung von Dr. E. KITUNEN in der Staatlichen Samenkontrollanstalt vorgenommen wurden, wurde die Untersuchung unter Leitung des Verfassers im Staatlichen Agrikulturchemischen Laboratorium ausgeführt. In demselben Zusammenhang berichtet Verf. auch über die Ergebnisse der Untersuchung von 10 Gerstenproben, welche teils im Laboratorium der A/B SINEBRYCHOFFschen Bierbrauerei, teils in der Staatlichen Samenkontrollanstalt vorgenommen wurde.

Wie bereits erwähnt, wurden die Proben für diese Untersuchung nur aus den wichtigsten Getreideproduktionsgegenden, aus welchen der einheimische Roggen und Weizen in den Handel kommt, angeschafft. Ein Blick auf die in Beilage Nr. 13 gegebene Isothermenkarte, auf welcher durch Punkte die Herkunftsorte der Proben bezeichnet sind, zeigt, dass in der vorliegenden Untersuchung die südlichen, südwestlichen und westlichen Teile Finnlands mit mehreren Proben vertreten sind. Ausser der durch Vermittlung der Getreidehändler aus verschiedenen Gegenden des Landes erhaltenen Proben, wurde zur Untersuchung auch eine bedeutende Anzahl Hochzucht-Proben aus zwei in der Nähe von Helsingfors belegenen Versuchsstationen hinzugezogen, nämlich aus der landwirtschaftlichen Zentralversuchsstation in Tikkurila und aus der Pflanzenzuchtanstalt der Zentralgenossenschaft Hankkija in Tammisto. Von den Roggenproben stammt nur ein kleiner Teil, nämlich 11 Stück, aus den erwähnten Versuchsstationen, die Winter- und Sommerweizenproben sind jedoch zum grössten Teil von dort bezogen. Dasselbe gilt für die sämtlichen Gerstenproben.

Roggen.

Die Mittelwerte der Ergebnisse der Untersuchung der 63 Roggenproben der Ernte 1926, sowie die Maximia und Minima sind in der Tabelle Nr. 1, Seite 10—11 zusammengestellt. Zum Vergleich sind

auch die entsprechenden Zahlen aus den Ergebnissen der Untersuchung der 87 Proben der Ernte 1924 wiedergegeben.

Beim Studium der erwähnten Tabelle stellen wir zunächst fest, dass die Mittelwerte der verschiedenen Messungen und Bestimmungen in den beiden Jahren im grossen und ganzen dieselben sind. Dadurch wurden die Resultate der ersten, über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides ausgeführten Untersuchung bestätigt. Somit ist die durchschnittliche Reinheit in beiden Jahren ziemlich dieselbe. Der Mittelwert des reinen Kornes ist 1926 95.4 % und 1924 95.6 %. Diese Werte liegen dem allgemeinen Mittelwert, welchen die Staatliche Samenkontrollanstalt bei der Untersuchung von Tausenden von Proben in den Jahren 1919—1926 erhalten hat und welcher 95.7 % beträgt, sehr nahe. Die Reinheit des finnischen Roggens kann nicht als schlecht angesehen werden. Es muss jedoch zugegeben werden, dass sie noch besser sein könnte, insbesondere da an einigen Getreidebörsen nur solches Getreide als gute Ware angesehen wird, welches höchstens 2 % fremde Bestandteile, also 98 % reines Korn enthält. Was weiterhin die Art der fremden Bestandteile betrifft, bestehen diese, wie aus der Tabelle hervorgeht, hauptsächlich aus Verunreinigungen, wie Grannen, Sand, Ton, Strohstücke u. s. w. Samen von fremden Getreidearten und Unkraut kommen im finnischen Roggen im Durchschnitt verhältnissmässig wenig vor.

Die Ergebnisse der mit dem SCHOPPERschen Sieb ausgeführten Sortierungsversuche geben die Dicke der Körner in mm an. Wenn wir die Tabelle mustern, stellen wir fest, dass der grösste Teil der Körner des finnischen Roggens eine Dicke von 1.5—2.2 mm besitzt. In der Ernte von 1926 waren diese in einer Menge von durchschnittlich 74.4 % (43.0 % + 31.4 %) vorhanden. Die entsprechende Prozentzahl war 1924 76.2 % (44.9 % + 31.3 %), also etwas grösser. Diese Zahlen zeigen, dass der finnische Roggen allgemein zu dem kleinkörnigen Landroggentyp gehört. In Finnland wird hauptsächlich noch der ungezüchtete Landroggen angebaut. Weiterhin zeigen die Zahlen, dass die Roggenernte von 1926 grobkörniger war als 1924. Der Unterschied ist jedoch sehr klein und kaum festzustellen. Der Roggen enthält nur wenig, ca. $^1/_5$, Körner, deren Dicke über 2.2 mm beträgt.

Da der finnische Roggen allgemein kleinkörnig ist, ist es natürlich, dass sein 1000-Korngewicht nicht gross ist. Im Jahre 1924 war es durchschnittlich nur 20.8 g, in der Ernte 1926 näherte sich der Mittelwert des 1000-Korngewichtes stark dem Normalwert des 1000-Korngewichtes für Roggen, welcher allgemein zu 23 g angenommen wird, weil er im letzteren Jahre 22.5 g ausmachte. Der Feuchtigkeits-

gehalt des Getreides beeinflusst das 1000-Korngewicht merklich. Beim feuchten Getreide ist dieses grösser als beim trockenen. Da jedoch die untersuchten Proben der Ernte 1926 im Durchschnitt trockener waren (Feuchtigkeitsgehalt 12.36 %), als die der Ernte 1924 (Feuchtigkeitsgehalt 13.68 %), dürfte die Zunahme des 1000-Korngewichtes gegenüber dem Jahre 1924 auf die Zunahme des Trockensubstanzgehaltes zurückzuführen sein. Obwohl das 1000-Korngewicht von Jahr zu Jahr variiert, zeigt doch der Mittelwert des Jahres 1926, dass wenigstens in einzelnen Jahren der finnische Roggen ein 1000-Korngewicht erhält, welches eine vollständig befriedigende Vermahlungsausbeute erwarten lässt. Und in dem Masse, wie der Anbau der dick- und schwerkörnigen Hochzuchten zunimmt, wird der finnische Roggen mit dem besten ausländischen Roggen vergleichbar.

Der Mittelwert des Hektolitergewichtes, welcher bei der Ernte 1926 71.2 kg ausmachte, ist als annehmbar zu betrachten. Es wird auch an den Getreidebörsen das Hektolitergewicht von 71.2 kg als normal angesehen. Das Hektolitergewicht der Roggenernte des J. 1924 ist durchschnittlich noch zu klein, nur 69.9 kg. Obwohl die Bedeutung des Hektolitergewichtes nicht so gross ist, wie noch oft im Getreidehandel angenommen wird, kann doch sein Wert bei der Beurteilung des Roggens nicht ganz vernachlässigt werden. Denn wenn der Roggen, der in bezug auf Feuchtigkeitsverhältnisse und andere Eigenschaften tadellos ist, ein normales Hektolitergewicht besitzt, ist es wahrscheinlich, dass das Getreide in jeder Hinsicht gebrauchsfähig ist.

Die polarimetrisch nach EVERS ausgeführten Stärkebestimmungen ergaben als Mittelwert 52.26 %, der ursprünglichen Substanz und 59.63 %, berechnet auf Trockensubstanz. Bei der Ernte 1924 waren die entsprechenden Zahlen 51.40 % und 59.55 %. Nach NEUMANN enthält der Roggen in allgemeinen 60.33 % Stärke, berechnet auf Trockensubstanz. Danach wäre der Stärkegehalt des finnischen Roggens im Durchschnitt zu klein. Dies Ergebnis war zu erwarten, da der finnische Roggen allgemein klein und leichtkörnig ist; solcher Roggen ist gewöhnlich arm an Stärke, aber relativ reich an Proteinen. Der Stärkegehalt des finnischen Roggens unterschreitet jedoch nicht wesentlich den erwähnten Mittelwert NEUMANNS. Auf jeden Fall ist es wahrscheinlich, dass der Rohproteingehalt wenigstens so gross ist, wie er im Durchschnitt beim Roggen sein soll. Die Resultate, welche in beiden Jahren denselben für die Trockensubstanz berechneten Mittelwert 12.50 % lieferten, entsprechen vollkommen den Erwartungen. Der Durchschnittswert für Rohproteingehalt über-

schreitet den von NEUMANN angegebenen (10.5 %) und kommt dem Mittelwerte von König, welcher 12.9 % ist, recht nahe.[1]) Der Mittelwert KÖNIGS ist übrigens auffallend gross. Er gründet sich zum Teil auf ziemlich alte Analysen, welche oft ungezüchteten Landroggen betreffen.

Die Mittelwerte des Aschengehaltes beim finnischen Roggen, 1926— 1.91 % und 1924 — 2.04 %, sind als normal anzusehen.

Landroggen.

Nahezu zwei Drittel der untersuchten Roggenproben sind als ungezüchteter Landroggen zu betrachten. Die Untersuchungsresultate sind abgesehen von den Reinheitsbestimmungen in der Tabelle Nr. 2, Beilage Nr. 4 zusammengestellt. Zum Vergleich sind in derselben Tabelle auch die entsprechenden Mittelwerte der Untersuchung des Landroggens der Ernte 1924, sowie die Maxima und Minima angegeben.

Beim Studium der durch die Sortierungsversuche ermittelten Mittelwerte der Dicke der Körner in mm beobachtet man, dass die durchschnittliche Dicke der Körner des finnischen Landroggens, soweit dieser durch die untersuchten Proben vertreten wird, in beiden Jahren dieselbe war. Die Ergebnisse der ersten, die Beschaffenheit des einheimischen Getreides betreffenden Untersuchung der Ernte von 1924 wurden auch in dieser Hinsicht bestätigt. Der finnische Landroggen ist, wie Untersuchungen gezeigt haben, kleinkörnig. Einige Ausnahmen sind jedoch zu bemerken. Als Beispiel seien die Proben 32, 41, 43 und 49 zu erwähnen.

In anderer Hinsicht und insbesondere in bezug auf das 1000-Korngewicht wie auch auf das Hektolitergewicht unterscheidet sich die Ernte 1926 von der des Jahres 1924. 1924 war der Mittelwert für das 1000-Korngewicht 19.9 g, 1926 dagegen 21.0 %. Das Hektolitergewicht war in dem letztgenannten Jahre ebenfalls grösser als in dem erstgenannten. Der Mittelwert des Hektolitergewichtes der untersuchten Proben der Ernte 1924 war 69.5 kg, wogegen dieser bei der Ernte 1926 70.7 kg ausmachte.

Zur Erklärung des Befundes, dass das 1000-Korngewicht und das Hektolitergewicht im Jahre 1926 grösser war als 1924, obwohl in der durchschnittlichen Dicke der Körner kein entsprechender Unterschied festgestellt werden konnte, sei zunächst hervorgehoben,

---

[1]) Auf Grund der KÖNIGschen Analysentabellen für die Trockensubstanz berechnet.

dass die untersuchten Proben der Ernte 1926 durchschnittlich trockener waren, als die der Ernte 1924. Die Ursache der Steigerung des Hektolitergewichtes ist vielleicht in dem grösseren Trockensubstanzgehalt der Proben zu suchen. Da die Form der Körner und die Beschaffenheit ihrer Oberfläche, welche Faktoren natürlich zum Teil den konstatierten Unterschied des Hektolitergewichtes beeinflussen, nicht untersucht wurden, werden die Ergebnisse der Untersuchung der chemischen Zusammensetzung verglichen.

In diesem Zusammenhang kann zunächst festgestellt werden, dass der Mittelwert des für die Trockensubstanz berechneten Stärkegehaltes 1926 grösser war als 1924. Der Unterschied ist allerdings nicht gross, indem der Mittelwert des Jahres 1926 59.58 % und der von 1924 59.36 % ausmacht. Gleichzeitig können wir annehmen, dass der grössere Stärkegehalt, da stärkereicher Roggen allgemein dick- und vollkörnig sowie spezifisch schwer ist, immerhin zum kleinen Teil die Steigerung des Hektolitergewichtes und vielleicht auch des 1000-Korngewichtes der Ernte 1926 gegenüber der von 1924 beeinflusst hat. In demselben Zusammenhang macht Verf. darauf aufmerksam, dass die erwähnte Annahme nicht gemacht werden könnte, wenn nicht gleichzeitig ein entsprechender Unterschied in den Mittelwerten des Rohproteingehaltes festgestellt werden konnte. Der durchschnittliche Rohproteingehalt der untersuchten Proben der Ernte 1926 ist nämlich auf Trockensubstanz 12.40 %, gegenüber 12.59 % im Jahre 1924 berechnet, also im letzteren Falle etwas grösser.

Der Mittelwert des Aschengehaltes war 1926 1.81 %. 1924 war er etwas grösser, nämlich 2.03 %.

Andere Roggenproben.

Die Ergebnisse der Untersuchung der anderen Roggenproben, welche zum grössten Teil verschiedenen Hochzuchten entstammten, sind in Tab. Nr. 3, Beilage Nr. 5 zusammengestellt. Zunächst sind in der Tabelle auch die Untersuchungsergebnisse der schon früher erwähnten, von den zwei Versuchsstationen erhaltenen 11 Proben wiedergegeben. Da von mehreren Sorten nur eine oder zwei Proben vorhanden waren, konnten keine Mittelwerte berechnet werden, mit Ausnahme des Petkuser Roggens, von welchem eine grössere Anzahl Proben (7 St.) vorlag. Von den Proben aus den Versuchsstationen sind als beste, auch den höchsten Anforderungen entsprechende die Proben Nr. 6 und 7 zu betrachten. Die Probe Nr. 6 ist gezüchteter

Wasaroggen und Nr. 7 eine Neuzucht der landwirtschaftlichen Zentralversuchsanstalt.

Die bei der Untersuchung der Petkuser Roggenproben erhaltenen Mittelwerte sind in den beiden fraglichen Jahren im grossen und ganzen als gleich zu betrachten. Der Mittelwert des Hektolitergewichtes ist im Jahre 1926 etwas kleiner. Vielleicht steht dies im Zusammenhang mit der Tatsache, dass die untersuchten Proben des Petkuser Roggens der Ernte 1926 in Durchschnitt weniger Stärke, dagegen mehr Rohprotein enthielten als 1924. Dies wird auch durch die Tatsache bestätigt, dass bei den Proben Nr. 33 und 37, bei welchen das Hektolitergewicht am niedrigsten war, auch der Stärkegehalt am kleinsten war, wogegen der Rohproteingehalt am grössten war. Da der Petkuser Roggen allgemein dickkörnig und stärkereich ist, waren die erwähnten Proben aus irgend einem Grund wahrscheinlich nicht ganz gut entwickelt und gereift. Die Stärke bildet sich nämlich verhältnismässig am reichlichsten gegen Ende der Wachstumsperiode.

Die Probe Nr. 44, welche unbekannten deutschen Ursprungs war, kann als von guter Beschaffenheit betrachtet werden.

Vom Probsteier Roggen lagen zwei Proben vor, Nr. 35 und 36. Von diesen ist Nr. 35 besser als die gelagerte Nr. 36.

Probe Nr. 27 ist gezüchteter Wasaroggen. Er kann als Beispiel dafür erwähnt werden, dass der Roggen auch in Finnland eine Ernte von sehr guter Beschaffenheit liefern kann.

Winterweizen.

Vom Winterweizen wurden insgesamt 41 Proben untersucht. Da der grösste Teil dieser Proben, nämlich 25 Stück, aus den schon bei der Besprechung der Roggenuntersuchungen erwähnten Versuchsstationen und der Rest nur aus Südwest-Finnland herstammte, wurden keine Mittelwerte der bei ihrer Untersuchung erhaltenen Ergebnisse berechnet.

1. Untersuchungen über das Korn im Ganzen.

Die Ergebnisse der Untersuchung des Kornes im Ganzen sind in Tabelle Nr. 4, Beilage Nr. 6 zusammengestellt. In derselben Tabelle wird auch die Sortenbenennung und der Anbauort jeder Probe angegeben.

Wenn wir das Studium der erwähnten Tabelle mit der Betrachtung der Reinheit der Winterweizenproben beginnen, so können

wir zunächst feststellen, dass diese im allgemeinen sorgfältig gereinigt worden sind, da der Gehalt an reinen Körnern bei 21 Proben 98 % oder mehr ausmacht. Das ist übrigens auch natürlich, da der grösste Teil der Proben von Versuchsstationen bezogen wurde. Die am schlechtesten gereinigte Probe ist Nr. 14.

Die Keimfähigkeit steigt bei ca. $3/4$ der Proben bis oder sogar über 90 %. Am schlechtesten keimten die Proben Nr. 14 und 38. Diese beiden Proben waren auch in der Hinsicht fehlerhaft, dass ihr Kleber beim Auswaschen nicht zusammenhielt.

Die Resultate der mittels des SCHOPPERschen Siebes ausgeführten Sortierungsversuche zeigen, dass die Proben Nr. 14 und 23 die meisten Körner, deren Dicke kleiner als 2.0 mm ist, enthalten. Die letztgenannte Probe ist übrigens sehr kleinkörniger Landweizen. Die Backfähigkeit des kleinkörnigen Landweizens ist aber, wie bekannt, oft besser als die der grobkörnigen Hochzuchten. Die Backfähigkeit war auch bei der Probe Nr. 23 besser als bei vielen anderen. Die aus der Ernte 1924 untersuchten Proben enthielten im Durchschnitt 77.2 % Körner, deren Dicke grösser als 2.5 mm war. Der grösste Teil der Proben der Ernte 1926, welche die vorliegende Untersuchung behandelt, hat den erwähnten Mittelwert erreicht oder überschritten.

Eine grössere Bedeutung als die Grösse der Körner haben für die Beurteilung des Weizens das 1000-Korngewicht und das Hektolitergewicht, von welchen insbesondere das letztere u. a. von dem spezifischen Gewicht der Körner abhängig ist, welches umso grösser ist, je dichter der Bau der Körner ist, oder mit anderen Worten je besser die Stärke und die Eiweissstoffe das Korn füllen. Das 1000-Korngewicht der untersuchten Proben variiert zwischen 27.1—44.5 g und das Hektolitergewicht von 70.9—82.6 kg. Zum Vergleich sei erwähnt, dass der Mittelwert des 1000-Korngewichtes, das in der Ernte 1924 zwischen 25.8—45.5 g variierte, 35.4 g war und der Mittelwert des Hektolitergewichtes 76.9 kg, zwischen 67.5—81.8 kg variierend. In dieser Hinsicht ist der finnische Winterweizen durchschnittlich als tadellos zu betrachten. Es wird als Durchschnittswert für das 1000-Korngewicht des Weizens gerade 35 g und für das Hektolitergewicht 75 kg angenommen.

Was den inneren Bau der Körner betrifft, insofern er bei der Betrachtung des Querschnittes zu Tage tritt, so zeigen die Ergebnisse, dass nur bei den Proben Nr. 6, 18 und 20 mehr als die Hälfte der Körner glasiger Beschaffenheit ist. Am mehligsten sind die Proben Nr. 10, 13, 14, 24, 37 und 38, welche ca. 90 % mehlige Körner enthalten. Die fraglichen Winterweizenproben sind also zu mehlig.

Es sei hier auch erwähnt, dass die untersuchten Proben des Winterweizens der Ernte 1924 mehr glasige Körner enthielten, nämlich im Durchschnitt nahezu 50 %.

Mehrere Proben enthielten über 15 % Feuchtigkeit. Wie aus der Tabelle Nr. 4 zu ersehen ist, gehören dazu die Proben Nr. 2, 3, 5, 16, 17, 18, 19, 20, 38 und 39. Der Wassergehalt steigt jedoch nur bei einigen Proben über 16 %. Im Jahre 1924 variierte der Wassergehalt des Winterweizens zwischen 12.23—16.92 %, im Mittel 14.96 % betragend.

Stärke enthielten die untersuchten Proben verhältnismässig reichlich, indem bei allen Proben, ausser Nr. 3, 4, 8, 20 und 37, der Stärkegehalt berechnet für die Trockensubstanz über 66 % stieg, welche Zahl als durchschnittlicher Stärkegehalt des Weizens angesehen wird. Besonders viel Stärke enthielten die Proben Nr. 32, 33, 34 und 35, deren Stärkegehalt für die Trockensubstanz berechnet über 70 % stieg. Die aus der Ernte 1924 untersuchten Winterweizenproben enthielten in der Trockensubstanz im Durchschnitt 67.21 % Stärke.

Der finnische Winterweizen ist also verhältnismässig reich an Stärke. Der Proteingehalt desselben ist dagegen klein. Der Rohproteingehalt (mit dem Faktor 6.25 berechnet) variierte in der Trockensubstanz von 10.41 % bis 17.21 %. Am proteinreichsten waren die Proben Nr. 3, 4 und 5. Als befriedigend ist auch der Rohproteingehalt der Proben Nr. 8, 23 und 37 anzusehen, deren Rohproteingehalt 13.90—14.10 % der Trockensubstanz ausmachte. Auch die Proben Nr. 1, 2, 6, 7 und 21 enthielten mehr als 13 % der Trockensubstanz an Rohprotein. Der Rohproteingehalt der sämtlichen übrigen Proben war zu klein. Diesen Proben fehlt also die Voraussetzung der guten Backfähigkeit, welche in genügend hohem Proteingehalt liegt. Zum Vergleich sei erwähnt, dass der Rohproteingehalt der untersuchten Proben des Winterweizens der Ernte 1924 zwischen 10.85—16.36 % der Trockensubstanz schwankte, indem der Mittelwert 12.83 % betrug.

2. *Mehluntersuchungen.*

Die oben besprochenen Untersuchungen über die Zusammensetzung der Körner genügen nicht zur Beantwortung der Frage, welche Backfähigkeit die aus den verschiedenen Proben erhaltenen Mehle besitzen. Auch wenn die Ergebnisse der Backversuche nicht ganz exakt sind, kann man doch nicht auf die praktischen, im Laboratorium auszuführenden Backversuche verzichten. In vielen Ländern

strebt man danach ein System von chemischen und physiko-chemischen Untersuchungsmethoden ausfindig zu machen, durch deren zahlenmässig ausgedrückte Ergebnisse man am besten die Backfähigkeit der Mehle beurteilen kann. Bei der Ausführung der vorliegenden Untersuchung wurde neben den Backversuchen auch die Menge des Klebers trocken und feucht bestimmt sowie seine physikalischen Eigenschaften in HANKOCZYS Apparat untersucht, welcher die Zähigkeit des Klebers als Druck in mm und die Dehnbarkeit in cm^3 angibt. Ausserdem wurden die p_H-Zahlen der Mehlproben kolorimetrisch nach TÖDT bestimmt.

Das zu der Untersuchung notwendige Mehl wurde in einer für den Laboratoriumsgebrauch gebauten kleinen Walzenmühle hergestellt, welche mittels einer automatischen Siebeinrichtung 4 verschiedene Produkte abtrennte, nämlich: 1. feines weisses Vordermehl, 2. etwas dunkleres Granularmehl, 3. Futtermehl und 4. Kleie. Für die Versuche wurden die Mehlsorten 1. und 2. gemischt. In der ersten Kolumne der Tabelle Nr. 5 (Beilage Nr. 7) ist als Mehlausbeute die gemeinsame Menge der beiden miteinander gemischten Mehlsorten, in % ausgedrückt, angegeben. Die erhaltene Mehlausbeute ist natürlich nicht mit den Resultaten eines modernen Grossmühlenbetriebes vergleichbar, und auch die Beschaffenheit des Mehles kaum der Qualität des Mehles gleichzustellen, das in einer mit allen Hilfsmitteln der modernen Technik ausgerüsteten Mühle hergestellt ist.

Wie wir schon früher gesehen haben, waren die untersuchten Proben allgemein arm an stickstoffhaltigen Stoffen. Infolgedessen ist zu erwarten, dass auch ihr Gehalt an Kleber klein ist. Am meisten Kleber, sowohl feucht als auch trocken, enthielt die Probe Nr. 4. Diese Probe enthielt auch reichlich Rohprotein. Am kleinsten war die Menge des feuchten Klebers in der Probe Nr. 40. Da jedoch die Backfähigkeit nicht von dem Klebergehalt, sondern vielmehr von den physikalischen Eigenschaften des Klebers abhängt, hat diese Probe bei Backversuchen bessere Ergebnisse geliefert als einige andere Proben, weil die physikalischen Eigenschaften ihres Klebers besser waren als allgemein bei den untersuchten Proben der Fall war. Der Klebergehalt der anderen Proben, der feucht zwischen 18.9—34.8 % und trocken zwischen 6.0—11.3 % schwankt, ist also recht gering. Aus den Proben Nr. 14, 38 und 39 konnte der Kleber überhaupt nicht ausgewaschen werden. In den Proben Nr. 38 und 39 war auch die p_H-Zahl zu klein (5.0—5.1). In unverdorbenem und reifem Weizen ist die p_H-Zahl ca. 6.

Bei der Musterung der Tabelle Nr. 5, welche auch die Ergebnisse der Untersuchung des Klebers der verschiedenen Proben im HAN-

koczyschen Apparat wiedergibt, stellt man fest, dass der Kleber mehrerer Proben zu dehnbar war. Oft war die Zähigkeit so gering, dass dafür im Hankoczyschen Apparat nur der Wert 0 angegeben wurde. Nur aus den Proben Nr. 5, 10, 13, 19, 23, 26, 32, 36 und 40 wurde ein Kleber erhalten, welcher eine bemerkenswerte Zähigkeit besass. Der Kleber der Probe Nr. 5 war zu zäh.

Die p_H-Zahl der meisten Proben war 5.7—6.1. Allgemein war die p_H-Zahl kleiner bei feuchten Proben. So waren die Proben Nr. 2, 3, 4, 6, 7, 8, 16 und 18 ziemlich feucht. Ihre p_H-Zahl war durchschnittlich niedriger und variierte zwischen 5.1—5.6. Nach Berliner wären sie schon deshalb als zu sauer und ihre Backfähigkeit als unsicher zu betrachten.

Die Backversuche führte Dipl.-Ing. Viljo Salminen, welcher mit ihrer Durchführung in einer hiesigen Grossbäckerei vertraut war, nach den Vorschriften Neumanns [1]) aus. Die Brote wurden in elektrisch geheizten Öfen unter Zuleitung von Wasser zur Bildung der notwendigen Menge Wasserdampf gebacken. Die Hefe wurde von derselben Fabrik möglichst frisch bezogen und möglichst in derselben Beschaffenheit bei allen Backversuchen benutzt.

Die Teigausbeute variierte zwischen 151—166 g, berechnet auf 100 g Mehl. Meist betrug die Teigausbeute 157—160 g. Die Proben Nr. 14, 38 und 39, deren Kleber beim Waschen nicht zusammenhielt, gaben niedrige Teigausbeuten (151—153 g). Nach Neumann soll die Teigausbeute ca. 165 g sein und dürfte nicht unter 160 g sinken. Diese Forderung erfüllte ca. $^1/_4$ der Proben. Bisweilen kann jedoch nach Neumann die Teigausbeute auch 150—155 g sein. Die untersuchten Proben lieferten im Durchschnitt über 150 g Teig. Möglicherweise sind die erhaltenen Ergebnisse deshalb relativ günstig, weil das verwendete Mehl beim Pekarisieren sich als etwas schalenenthaltend erwiesen hat. Solches Mehl bindet etwas mehr Wasser als ganz weisses Vordermehl.

Darauf dürfte auch zurückzuführen sein, dass die Brotausbeute verhältnismässig klein war, nur 130—154 g auf 100 g Mehl. In der Hauptsache beruht jedoch die niedrige Brotausbeute auf der Kleberarmut des Mehles. Es ist bekannt, dass das reichlich Kleber enthaltende Mehl bessere Brotausbeute liefert als kleberarmes. Die beste Brotausbeute (154) lieferte jedoch die Probe Nr. 32.

Auch das Brotvolumen war bei derselben Probe am grössten, 477 cm^3. Im ungünstigsten Falle, bei der Probe Nr. 7, war das Brotvolumen 347 cm^3. Aus derselben schwedischen Hochzucht stammten

---

[1]) M. P. Neumann, Brotgetreide und Brot. 2. Aufl. S. 449.

die Proben Nr. 13 und 25. Das Brotvolumen der letztgenannten Proben war nicht besonders klein, aber die Beschaffenheit des Brotes in anderer Hinsicht schlecht, wie die Photogramme der Brotdurchschnitte (Beilage Nr. 10) zeigen. Bei den meisten Proben stieg das Brotvolumen über 400 cm³, ein Rauminhalt, den das Volumen des Gebäcks aus 100 g Weizenmehl nach NEUMANN nicht unterschreiten dürfte.

Bei der Beurteilung der Backfähigkeit sind ausser den quantitativen Ergebnissen auch das Porenvolumen, die Elastizität der Krume und andere Eigenschaften des Brotes zu beachten. Zur Veranschaulichung der Ergebnisse der Backversuche in dieser Hinsicht wurden die Querschnitte der Brote photographiert (Beilage Nr. 10). Beim Studium der Querschnittphotogramme finden wir die Porosität am gleichmässigsten und die Beschaffenheit des Brotes im übrigen am besten bei den Proben Nr. 23, 35 und 41, am schlechtesten bei den Proben Nr. 1, 7, 13, 25, 26 und 37.

Auch das spezifische Gewicht der Brote wurde berechnet. (Das Volumen der Brote wurde nach dem Rapssamenverfahren bestimmt). Es variierte zwischen 0.280—0.400. Am kleinsten war das spezifische Gewicht des Brotes bei der Probe Nr. 17, deren Backfähigkeit übrigens gut war, und am grössten bei der Probe Nr. 7, deren Backfähigkeit ganz schlecht war. In diesen Grenzfällen könnte man also die Backfähigkeit des Mehles auf Grund des spezifischen Gewichtes beurteilen. In den meisten Fällen ist das jedoch unmöglich.

Sommerweizen.

Aus der Ernte 1926 wurden insgesamt 20 Sommerweizenproben untersucht. Diese waren mit Ausnahme von drei Proben aus der Zentralversuchsstation in Tikkurila und aus der Pflanzenzuchtanstalt der Zentralgenossenschaft Hankkija bezogen worden.

1. *Untersuchungen über das Korn im Ganzen.*

Die Ergebnisse der Untersuchung des Kornes im Ganzen finden sich in der Tabelle Nr. 6, Beilage Nr. 9.

Wie die in der erwähnten Tabelle wiedergegebenen Resultate zeigen, sind alle Proben in bezug auf ihren Reinheitsgrad wie auch ihre Keimfähigkeit tadellos.

Aus den Resultaten der Sortierungsversuche ersieht man zunächst, dass die Probe Nr. 1 die kleinkörnigste ist. Kleinkörnig waren auch die Proben Nr. 3 und 17. Von ihren Körnern hatten ca. 60 %

eine Dicke von unter 2.5 mm. Die Sommerweizenproben der Ernte 1924, welche im Durchschnitt kleinkörniger waren, als die Winterweizenproben desselben Jahres, enthielten durchschnittlich 69.9 % Körner von einer Dicke über 2.5 mm. Von den aus der Ernte 1926 untersuchten 20 Sommerweizenproben erreichten oder überschritten den erwähnten Mittelwert 14 Proben. Einen Hinweis darauf, dass auch in der Ernte 1926 die Sommerweizenproben kleinkörniger waren als die Winterweizenproben, gibt der Umstand, dass, während von den Winterweizenproben der grösste Teil 72.2 % oder mehr Körner, deren Dicke grösser als 2.5 mm war, enthielt, bei dem Sommerweizen die Anzahl solcher Proben nur die Hälfte ausmachte.

Das 1000-Korngewicht der Sommerweizenproben variierte zwischen 25.0—37.3 g. Da die Schwankungsgrenzen des 1000-Korngewichtes bei den Winterweizenproben 27.1 und 44.5 g waren, kann festgestellt werden, dass das 1000-Korngewicht des Sommerweizens 1926 kleiner war als das des Winterweizens. Noch deutlicher geht dies daraus hervor, dass das 1000-Korngewicht beim Sommerweizen bei einer kleineren Anzahl Proben als beim Winterweizen bis 35 g gestiegen ist, welcher Wert als Durchschnittswert des 1000-Korngewichtes beim Weizen angenommen wird. Auch die aus der Ernte 1924 untersuchten Sommerweizenproben waren leichtkörniger als die Winterweizenproben desselben Jahres, indem der Mittelwert des 1000-Korngewichtes bei den ersteren 31.1 g, bei den letzteren aber 35.4 g beträgt.

Trotzdem das 1000-Korngewicht vieler Proben klein war, war das Hektolitergewicht, welches zwischen 75.6—82.6 kg variierte, bei den sämtlichen Proben im Durchschnitt befriedigend. Beim Sommerweizen ist also das Hektolitergewicht im Vergleich zum 1000-Korngewicht grösser als beim Winterweizen. Bei der Ernte 1924 waren die Verhältnisse dieselben. Obwohl der Unterschied der durchschnittlichen Werte für das 1000-Korngewicht, wie wir schon gesehen haben, bemerkenswert gross ist, weichen die Mittelwerte des Hektolitergewichtes im Verhältnis nicht sostark voneinander ab; der Mittelwert des Hektolitergewichtes des Winterweizens war im J. 1924 nämlich 76.9 kg, während der entsprechende Wert des Sommerweizens nur 75.3 kg erreichte. Das deutet darauf hin, dass das spezifische Gewicht des finnischen Sommerweizens grösser ist, als das des Winterweizens.

Dass die Verhältnisse wirklich so sind, beweist nach Ansicht des Verf. auch der Umstand, dass beim Sommerweizen ein grösserer Teil der Körner eine dichtere und glasige Beschaffenheit besitzt, als beim Winterweizen. Dies wird deutlich, wenn wir die Tabellen Nr. 4

und 6 mustern und die Prozentzahlen vergleichen, welche die Glasigkeit der Winter- und Sommerweizenproben angeben. Es sei auch erwähnt, dass die untersuchten Proben des Winterweizens der Ernte 1924 im Durchschnitt nur 47 % glasige Körner enthielten, wogegen die Sommerweizenproben 63 % enthielten.

Wenn wir die in der erwähnten Tabelle angegebenen Ergebnisse der Feuchtigkeitsbestimmungen betrachten, sehen wir, dass das höhere pezifische Gewicht des Sommerweizens nicht von der Trockenheit abhängt, denn die Sommerweizenproben sind nicht trockener als die Winterweizenproben. Die Erklärung für den Unterschied im 1000-Korn- und Hektolitergewicht ist vielmehr in den Unterschieden des Stärke- und des Rohproteingehaltes zu suchen. Es ist nämlich bekannt, dass die Glasigkeit, Dichte und im Zusammenhang damit auch das spezifische Gewicht des Weizens, umgekehrt wie beim Roggen, bei der Zunahme des Proteingehaltes im Verhältnis zum Stärkegehalt steigt. Deshalb ist zu erwarten, dass der Sommerweizen weniger Stärke, dagegen mehr Protein, als der Winterweizen enthält.

Die Ergebnisse bestätigen auch diese Annahme. Während $^3/_4$ der Winterweizenproben über 67 % Stärke, berechnet für die Trockensubstanz, enthielten, erreichte nur $^1/_5$ der Sommerweizenproben den obigen Wert für den Stärkegehalt. Auch bei den untersuchten Proben des Sommerweizens der Ernte 1924 war der für die Trockensubstanz berechnete Stärkegehalt (66.25 %) kleiner als bei den Winterweizenproben (67.21 %). Was weiter den Proteingehalt betrifft, so war dessen Mittelwert, berechnet für die Trockensubstanz, beim Sommerweizen 1924 13.49 %, dagegen beim Winterweizen nur 12.83 %. Beim Vergleich der in den erwähnten Tabellen wiedergegebenen Proteingehalte der aus der Ernte 1926 untersuchten Sommer- und Winterweizenproben unter einander beobachtet man, dass auch damals der Proteingehalt beim Sommerweizen grösser als beim Winterweizen war. Von den Sommerweizenproben enthielten übrigens am meisten Rohprotein die Proben Nr. 2, 14 und 15.

Der Sommerweizen enthält stets mehr Mineralstoffe als der Winterweizen, so z. B. auch in der Ernte 1924. Der Mittelwert des Aschengehaltes des Winterweizens war damals 1.94 %, berechnet für die Trockensubstanz, wogegen beim Sommerweizen der entsprechende Wert 2.21 % war. Bei der Betrachtung der in den Tabellen angegebenen Ergebnisse der Untersuchung der Ernte 1926 in dieser Hinsicht kann man feststellen, dass auch hier die Verhältnisse dieselben sind.

Auf Grund des Obigen kann festgestellt werden, dass der Sommerweizen im Verhältnis zum Winterweizen natürliche Voraus-

setzungen für eine bessere Backfähigkeit, wie grössere Glasigkeit, grösseres spezifisches Gewicht und grösseren Rohproteingehalt besitzt. Da es sich hier jedoch nur um die Voraussetzungen für eine bessere Backfähigkeit, nicht um die Garantien derselben, handelt, kann man aus dem Gesagten nicht die Schlussfolgerung ziehen, dass der Sommerweizen allgemein in Finnland eine in bezug auf die Backfähigkeit bessere Ernte lieferte als der Winterweizen. Es ist nämlich zu beachten, dass die jährlichen Witterungsveränderungen eine beachtenswerte Einwirkung auf die Backfähigkeit des Weizens im allgemeinen, und besonders auf die des etwas später reifenden Sommerweizens ausüben können.

2. *Mehluntersuchungen.*

Die Untersuchungsergebnisse für die aus den Sommerweizenproben hergestellten Mehle werden in der Tabelle Nr. 7 (Beilage Nr. 8), den Diagrammen (Beilage Nr. 12) und den Photogrammen der Brotquerschnitte (Beilage Nr. 10) wiedergegeben.

Die Menge des feuchten Klebers variiert zwischen 20.6—36.3 % und die des trockenen zwischen 6.2—10.7 %. Wenn der Klebergehalt des Sommerweizens mit dem des Winterweizens verglichen wird, kann konstatiert werden, dass er durchschnittlich beim Sommerweizen etwas grösser als beim Winterweizen, oft aber in beiden Fällen zu klein ist. In diesem Zusammenhange soll auch darauf hingewiesen werden, dass der Sommerweizen im J. 1924 im Verhältnis zu seinem grösseren Rohproteingehalt weniger Kleber als der Winterweizen enthielt. In dieser Hinsicht war also der Sommerweizen damals schlechter als der Winterweizen.

Der Kleber der Sommerweizenproben erweist sich bei der Untersuchung mittels des Hankoczyschen Apparates zäher als der der Winterweizenproben. Dasselbe war auch in der Ernte 1924 der Fall. Ein Unterschied in den physikalischen Eigenschaften des Klebers der Sommerweizenproben der beiden Ernten ist insofern festzustellen, als der Kleber 1924 zu zäh und jedenfalls zäher als 1926 war. Nur bei wenigen Proben aus der Ernte 1926 war der Kleber zu zäh. Dieser Tatbestand sowie der Umstand, dass der Klebergehalt beim Sommerweizen im Verhältnis zu dem beim Winterweizen 1926 etwas grösser war als im J. 1924, geben vielleicht eine Erklärung dafür, dass die Backfähigkeit des Sommerweizens 1924 allgemein schlechter war als die des Winterweizens, dagegen im Jahre 1926, wie wir weiter unten sehen werden, nahezu dieselbe wie beim Winterweizen.

Die Schwankungsgrenzen des Wasserstoffexponenten oder der p_H-Zahl waren bei den Sommerweizenproben, mit Ausnahme der Probe Nr. 9, die gleichen (5.9—6.0), wie sie bei dem aus gesundem und reifem Weizen hergestellten Mehl zu sein pflegen.

Beim Studium der Ergebnisse der praktischen Backversuche stellt man zunächst fest, dass die Teigausbeute 153—176 g ist. Bei den meisten Proben stieg die Teigausbeute bis oder über 160 g (Proben Nr. 11, 13, 14, 15, 16 und 20). Am kleinsten war die Teigausbeute bei der Probe Nr. 5, deren Brotvolumen am grössten (453 cm^3) war.

Die Brotausbeute war allgemein einwenig zu klein, auf 100 g Mehl berechnet zwischen 127—141 g variierend.

Das Brotvolumen variierte stärker als die Brotausbeute. Das grösste Brotvolumen lieferte die Probe Nr. 5, obwohl ihre Teigausbeute, wie erwähnt, die kleinste war. Nur bei 4 Proben war das Brotvolumen unter 400 cm^3, bis zu welcher Grösse das Brotvolumen des Weizens stets steigen sollte.

Bei der Beurteilung der Backfähigkeit des Weizenmehles sind auch Porosität, Elastizität, Geschmack, Aroma u. a. Eigenschaften des Brotes zu beachten, die teilweise aus den Photogrammen der Brotquerschnitte in der Beilage Nr. 10 ersichtlich sind. Beim Studium derselben kann man die Proben Nr. 5 und 8 als die besten bezeichnen. Die schlechtesten sind 2, 6, 13, 15, 17 und 18.

Das spezifische Gewicht der Brote war am kleinsten (0.285) bei der Probe Nr. 5 und am grössten bei der Probe Nr. 17 (0.374), deren Backfähigkeit als schlecht angesehen werden muss.

Zum Schluss stellt Verf. fest, dass die Backfähigkeit der untersuchten Sommerweizenproben der Ernte 1926 einigermassen dieselbe war als die Backfähigkeit der Winterweizenproben derselben Ernte. Im Jahr 1924 war die Backfähigkeit des Sommerweizens schlechter als die des Winterweizens. Die Ursache der verschiedenen Backfähigkeit der Sommerweizenproben in den beiden Jahren kann wohl in den Unterschieden der physikalischen Eigenschaften und der Mengen des Klebers zu suchen sein. Die Beantwortung der Frage, ob Sommer- oder Winterweizen in Finnland ein Mehl von besserer Backfähigkeit liefert, erfordert weitere Untersuchungen.

Weiterhin macht Verf. darauf aufmerksam, dass wahrscheinlich das in einem modernen Mühlenbetrieb aus dem finnischen Weizen hergestellte Mehl eine bessere Backfähigkeit besitzt als es mit dem mittels der einfachen Laboratoriumsmühle für diese Untersuchungen dargestellten Mehle der Fall war. Es ist schon deshalb möglich, weil in den Mühlen stets die ausgewählten Weizensorten in passenden Mengenverhältnissen miteinander gemischt werden. Und wenn die

Backfähigkeit des finnischen Weizens auch dann nicht voll zufriedenstellend ist, könnte man sich die künstliche Verbesserung der Backfähigkeit z. B. nach dem Kent-Jonesschen Verfahren durch Beimischung von etwas erhitztem Mehl denken.

Gerste.

Wie im Anfang dieses Referats erwähnt wurde, betraf die Untersuchung auch 10 Gerstenhochzuchtproben, welche aus den früher genannten Versuchsstationen erhalten wurden. Da jedoch von der Gerste nur wenige Proben vorlagen und die bei ihrer Untersuchung erhaltenen Resultate aus der Tabelle Nr. 8 (Seit. 68—69) vollständig ersichtlich sind, werden sie hier nicht näher behandelt. Es sei nur erwähnt, dass der Zweck der Untersuchung war die Gerstenproben auf ihre Brauchbarkeit als Malzgerste zu prüfen und dass die Ergebnisse der Untersuchung gezeigt haben, dass keine der untersuchten Proben die an gute Malzgerste zu stellenden Forderungen erfüllte.

Liite n:o 1. — Beilage Nr. 1.

Kyselykaavake.

Fragebogen.

1. *Viljan nimitys:* ....
2. *Viljan laatunimitys:* ....
3. *Tuotantopaikka* { *pitäjä:* .... / *kylä:* .... / *tila* .... }
4. *Maan laatu, jolla vilja kasvoi* { *savimaa:* .... / *suomaa:* .... / *hiekkamaa:* .... }
5. *Sää tuleentumisen aikana:* ....
6. *Onko ollut laossa:* ....
7. *Viljan kuivaaminen* { *ennen puimista:* .... / *jälkeen puimisen:* .... }

Näytteenottajan nimi: ....

» *ammatti:* ....

» *osoite:* ....

Liite n:o 2. — Beilage Nr. 2.

Kasvukauden keskilämpötila.

Die durchschnittliche Temperatur der Wachstumsperiode.

	1926.	Normali.		1926.	Normali.
Helsingin pitäjä, Tammisto	12.6°	12.3°	Tampere	13.2°	12.5°
Isokyrö	12.0	—	Hiitola	11.8	12.0
Lestijärvi	11.1	10.6	Sortavala	12.5	12.0
Ilmajoki, Tuomikylä ..	11.5	10.9	Kuopio	11.3	10.9
Eura, Kauttua	12.8	n. 12.8	Varkaus	12.2	—
Vöyri	11.8	11.9	Suojärvi	11.9	11.0
Huittinen	12.7	12.7	Hausjärvi	12.5	12.5
Turku	13.4	13.0	Teisko	11.9	12.0
Orivesi	12.2	n. 12.0	Tuusula	12.6	12.5
			Hattula	12.7	12.2

Liite n:o 3. — Beilage Nr. 3.

Kesäkuukausien

Die Niederschlagsmengen

Näytteensaantipaikka *Herkunftsorte der Proben*	Sadeasema *Niederschlags-Station*	Sademäärät *Die Niederschlags-*	
		V	VI
Helsingin pit., Tammisto	Tammisto	22.9	75.9
» » Tikkurila	Tikkurila	32.7	71.4
Laihia	Vaasa	29.5	25.4
»	Vähäkyrö	—	—
Seinäjoki	Ilmajoki, Korpisaari	45.0	49.2
»	» Puskala	38.0	45.0
»	Seinäjoki	—	—
Säkylä	Säkylä	27.2	54.2
Kannus	Kälviä	52.1	29.8
»	Kannus	—	—
Ylihärmä	Kauhava	35.7	48.8
Isokyrö	Ylistaro	—	48.5
»	Vaasa	29.5	25.4
»	Vähäkyrö	—	—
Jalasjärvi	Jalasjärvi	42.8	48.8
Huittinen	Huittinen	35.3	61.4
Kauhava	Kauhava	35.7	48.8
Vähäkyrö	Ylistaro	—	48.5
»	Vaasa	29.5	25.4
»	Vähäkyrö	—	—
Ylistaro	Ilmajoki, Korpisaari	45.0	49.2
»	» Puskala	38.0	45.0
»	Ylistaro	—	48.5
Nurmo	Nurmo	36.1	45.1
»	Kauhava	—	—
Kiukainen	Kiukainen	24.6	86.4
Lapua	Kauhava	35.7	48.8
»	Nurmo	36.1	45.1
Piikkiö	Sauvo	29.1	72.7
»	Turku	27.1	n. 53.0
Mellilä	Oripää	32.7	52.5
»	Koski T. l.	25.5	64.6
Tarvasjoki	Tarvasjoki	30.3	64.5
Orivesi	Orivesi	49.9	66.4
Etelä-Pirkkala	Pirkkala	47.1	68.4
Kangasala	Kangasala	24.4	88.4
Lempäälä	Tampere	51.9	76.3
»	Pälkäne	31.1	106.1
Pälkäne	»	31.1	106.1
Kurkijoki	Kurkijoki	18.8	96.2
Sortavalan mlk.	Sortavala	15.8	82.5
Ilmajoki	Ilmajoki, Korpisaari	45.0	49.2
»	» Puskala	38.0	45.0
Nakkila	Kullaa	34.0	—
»	Luvia	29.4	74.4
Salmi	Impilahti	27.1	56.1
Kokemäki	Kokemäki	46.8	65.0
Kuopion mlk.	Kuopio	69.4	61.4
Kaukola	Kaukola	n. 20.0	115.3
Suonenjoki	Pieksämäki	69.1	71.8
»	Suonenjoki	41.4	n. 71.5
Eura	Kauttua	37.1	65.1

sademäärät.
der Sommermonate.

v. 1925 *mengen 1925*			Sademäärät v. 1926 *Die Niederschlagsmengen 1926*				
VII	VIII	Yht. *Zusamm.*	V	VI	VII	VIII	Yht. *Zusamm.*
84.3	131.4	314.5	86.2	45.8	21.8	113.1	226.9
98.0	119.0	321.1	80.3	45.3	38.5	77.0	241.1
102.4	73.5	230.8	52.8	16.9	88.0	65.6	223.3
—	—	—	46.4	12.8	11.7	38.6	109.5
73.9	54.8	222.9	45.3	12.3	33.6	51.4	142.6
33.9	62.5	179.4	26.1	22.7	40.4	56.4	145.6
—	—	—	—	—	47.6	47.1	—
68.2	126.4	276.0	—	27.4	51.6	71.1	—
44.6	110.3	236.8	—	—	—	—	—
—	—	—	39.3	7.2	37.5	76.8	160.8
35.8	62.3	182.6	37.0	18.1	44.1	53.9	153.1
77.4	44.2	—	49.4	17.0	48.0	66.0	180.4
102.4	73.5	230.8	—	—	—	—	—
—	—	—	46.4	12.8	11.7	38.6	109.5
66.7	68.6	226.9	42.5	34.0	32.1	44.6	153.2
47.6	48.3	192.6	24.4	23.4	32.4	75.0	155.2
35.8	62.3	182.6	37.0	18.1	44.1	53.9	153.1
77.4	44.2	—	—	—	—	—	—
102.4	73.5	230.8	—	—	—	—	—
—	—	—	46.4	12.8	11.7	38.6	109.5
73.9	54.8	222.9	—	—	—	—	—
33.9	62.5	179.4	—	—	—	—	—
77.4	44.2	—	49.4	17.0	48.0	66.0	180.4
62.1	71.9	215.2	—	4.5	23.5	—	—
—	—	—	37.0	18.1	44.1	53.9	153.1
72.0	61.7	244.7	48.8	15.0	52.2	90.8	206.8
35.8	62.3	182.6	37.0	18.1	44.1	53.9	153.1
62.1	71.9	215.2	—	4.5	23.5	—	—
72.1	75.9	249.8	50.1	37.7	55.0	70.5	213.3
106.0	54.5	n.240.6	59.6	49.3	76.9	96.0	281.8
104.3	73.5	263.0	57.7	22.4	47.3	127.9	255.3
46.8	82.6	219.5	43.9	24.8	48.1	97.1	213.9
47.1	72.8	214.7	60.6	28.4	24.0	92.1	205.1
53.7	41.3	211.3	52.4	32.8	28.2	63.4	176.8
57.0	84.3	256.8	45.1	20.9	38.3	94.5	198.8
55.1	59.6	227.5	43.4	17.5	36.4	91.0	188.3
56.2	64.5	248.9	39.7	18.7	39.6	56.5	154.5
29.8	56.2	223.2	72.9	34.0	45.9	131.9	284.7
29.8	56.2	223.2	72.9	34.0	45.9	131.9	284.7
27.3	137.4	279.7	62.1	28.4	11.1	55.9	157.5
3.1	97.5	198.9	60.8	33.4	18.1	34.1	146.4
73.9	54.8	222.9	45.3	12.3	33.6	51.4	142.6
33.9	62.5	179.4	26.1	22.7	40.4	56.4	145.6
62.8	30.8	—	54.2	27.8	10.2	—	—
55.9	47.3	207.0	48.3	42.7	29.0	65.7	185.7
6.9	107.7	197.8	37.6	27.0	17.5	23.8	105.9
51.1	82.7	245.6	31.4	32.9	48.6	68.3	181.2
16.4	114.4	261.6	40.2	65.1	60.1	60.4	225.8
13.1	106.0	n.254.4	74.6	86.4	7.7	74.6	243.3
21.7	118.6	65.2	—	—	—	—	—
—	—	—	26.1	46.9	68.9	73.4	215.3
20.2	50.9	173.3	47.8	26.8	48.9	51.7	175.2

Kesäkuukausien

Die Niederschlagsmengen der

Näytteensaantipaikka *Herkunftsorte der Proben*	Sadeasema *Niederschlags-Station*	Sademäärät *Die Niederschlags-*	
		V	VI
Hinnerjoki	Lappi T. l.	30.5	66.8
»	Karjala	29.0	69.8
Suojärvi	Suistamo	31.6	99.0
Ulvila	Pori	34.4	38.6
Lappi T. l.	Lappi T. l.	30.5	66.8
Hausjärvi	Hausjärvi	21.8	102.6
Karuna	Karuna	29.1	72.7
Sauvo	Sauvo	29.1	72.7
Maaria	Turku	27.1	n. 53.0
Laitila	Karjala	29.0	69.8
»	Uusikaupunki	31.6	62.6
Paimio	Sauvo	29.1	72.7
»	Tarvasjoki	30.3	64.5
Hämeenkyrö	Ikaalinen	43.9	108.9
»	Pirkkala	47.1	68.4
»	Viljakkala	—	—
Nauvo	Houtskari	35.4	65.9
»	Kemiö	26.5	60.9
Kemiö	»	26.5	60.9
Marttila	Tarvasjoki	30.3	64.5
»	Koski T. l.	25.5	64.6
Sipoo	Sipoo	20.3	85.0
Pornainen	»	20.3	85.0
»	Mäntsälä	21.9	77.8
Urjala	Humppila	31.5	71.5
»	Pälkäne	31.1	106.1

sademäärät. (Jatk.)
Sommermonate. (Forts.)

v. 1925 *mengen 1925*			Sademäärät v. 1926 *Die Niederschlagsmengen 1926*				
VII	VIII	Yht. *Zusamm.*	V	VI	VII	VIII	Yht. *Zusamm.*
53.1	47.1	197.5	42.0	24.7	52.0	103.9	222.6
68.4	90.5	257.7	60.0	16.0	55.8	87.4	219.2
26.7	111.1	268.4	79.9	36.6	22.8	54.4	193.7
34.2	79.3	236.5	43.6	9.2	44.1	101.0	197.9
53.1	47.1	197.5	42.0	24.7	52.0	103.9	222.6
85.8	61.8	272.0	49.1	39.5	66.4	81.3	236.3
72.1	75.9	249.8	61.2	40.9	28.5	94.3	224.9
72.1	75.9	249.8	50.1	37.7	55.0	70.5	213.3
106.0	54.5	240.6	59.6	49.3	76.9	96.0	281.8
68.4	90.5	257.7	60.0	16.0	55.8	87.4	219.2
37.3	57.4	188.9	36.8	17.4	35.0	64.3	153.5
72.1	75.9	249.8	50.1	37.7	55.0	70.5	213.3
47.1	72.8	214.7	60.6	28.4	24.0	92.1	205.1
35.1	73.9	261.8	—	—	—	—	—
57.0	84.3	256.8	45.1	20.9	38.3	94.5	198.8
—	—	—	40.4	32.2	43.2	67.5	183.3
59.4	55.6	216.3	42.0	15.5	15.0	85.7	158.2
73.5	92.1	253.0	58.6	28.5	37.5	82.8	207.4
73.5	92.1	253.0	58.6	28.5	37.5	82.8	207.4
47.1	72.8	214.7	60.6	28.4	24.0	92.1	205.1
46.8	82.6	219.5	43.9	24.8	48.1	97.1	213.9
42.5	112.5	260.3	94.5	41.2	23.6	104.3	263.6
42.5	112.5	260.3	94.5	41.2	23.6	104.3	263.6
34.4	128.2	262.3	97.5	37.5	55.3	91.6	281.9
48.8	76.6	228.4	45.9	24.0	36.6	56.8	163.3
29.8	56.2	223.2	72.9	34.0	45.9	131.9	284.7

Liite n:o 4. — Beilage Nr. 4

Taulukko n:o 2.
Tabelle Nr. 2.

Näytteen numero *Nummer der Pobe*	Itävyys *Keimfähigkeit* %	Jyväin vahvuus mm:ssä *Dicke der Körner in mm* %				1000 jyvän paino *1000-Korngewicht* g	Hehtolitran paino *Hektolitergewicht* kg	Kosteus *Feuchtigkeit* %
		< 1.5	1.5—2.0	2.0—2.2	2.2 <			
12	97	10.5	61.5	22.0	6.0	20.3	69.8	8.10
13	95	5.0	48.5	34.0	12.5	20.3	72.4	16.15
14	90	10.5	49.5	27.0	13.0	19.3	69.8	11.78
15	85	11.0	55.0	25.0	9.0	18.8	66.6	16.57
16	94	12.5	63.0	20.5	4.0	17.1	69.0	11.03
17	82	14.0	64.0	17.5	4.5	18.2	68.4	11.49
18	98	4.5	47.0	35.0	13.5	21.7	73.5	9.90
19	95	5.0	50.0	34.0	11.0	19.3	75.2	12.62
20	93	7.5	55.5	26.0	11.0	18.9	69.2	9.30
21	98	7.0	42.5	37.5	13.0	23.6	70.5	13.09
22	96	9.0	63.0	25.5	2.5	20.0	69.8	12.27
23	97	16.5	63.0	17.0	3.5	17.8	68.2	10.72
25	91	9.5	65.5	18.5	6.5	17.6	69.8	15.60
26	94	12.5	56.0	22.0	9.5	19.5	71.0	12.04
28	90	6.5	58.5	26.5	8.5	19.4	67.2	17.10
29	91	8.0	59.0	26.5	6.5	19.6	70.0	16.56
31	76	7.6	52.0	29.5	10.9	22.3	67.5	10.03
32	91	1.5	33.7	37.0	27.8	24.6	71.2	10.82
34	91	6.5	43.8	30.9	18.8	21.6	71.4	11.27
40	94	2.6	36.2	36.6	24.6	21.6	72.7	12.74
41	96	0.9	15.7	34.1	49.3	31.5	73.5	10.51
42	99	3.7	51.6	29.8	14.9	22.3	75.0	10.96
43	89	4.0	32.7	32.4	30.9	23.2	71.7	12.18
45	87	6.0	60.6	26.0	7.4	19.3	71.2	14.81
46	91	4.1	57.4	28.2	10.3	19.4	71.9	13.37
47	91	5.8	45.5	30.9	17.8	21.7	68.2	13.76
48	77	6.5	52.4	26.8	14.3	21.1	67.9	12.57
49	99	0.1	19.0	39.3	41.6	29.4	75.8	12.63
50	92	8.2	55.0	27.9	8.9	21.1	70.0	11.60
51	95	4.5	49.8	31.8	13.9	21.0	72.7	12.41
52	98	4.9	71.4	20.2	3.5	20.8	70.6	11.08
53	92	5.2	39.9	30.6	24.3	21.8	72.0	11.38
54	98	8.0	70.3	18.8	2.9	17.9	69.4	14.20
56	78	4.2	55.1	28.1	12.6	20.3	71.6	11.74
58	89	6.3	51.5	30.3	11.9	22.3	66.7	12.75
59	81	5.1	61.9	26.8	6.2	19.9	69.1	11.14
60	84	4.5	47.2	33.4	14.9	21.7	71.9	13.92
62	86	4.3	45.0	34.8	15.9	20.7	71.9	14.09
63	86	5.6	45.5	33.6	15.3	21.3	71.9	13.82
Keskiarvo *Mittelwert*	**90.9**	**6.7**	**51.1**	**28.5**	**13.7**	**21.0**	**70.7**	**12.52**
Maksimi	99	16.5	71.4	39.3	49.3	31.5	75.8	17.10
Minimi	76	0.1	15.7	17.0	2.5	17.1	66.6	8.10
Keskiarvo *Mittelwert*	**91**	**5.4**	**51.4**	**28.9**	**14.4**	**19.9**	**69.5**	**13.51**
Maksimi	100	29.0	76.0	47.0	42.0	26.8	75.5	17.62
Minimi	11	0.5	18.5	5.5	0.5	14.0	55.7	8.74

Maatiaisruis.

Landroggen.

Kuiva-aineelle laskettuna *In der Trockensubstanz* % Tärkkelys *Stärke*	Raakaprot. *Rohprotein*	Tuhka *Asche*	Viljelyspaikka *Anbauort*	Huomautuksia *Anmerkungen*
58.44	13.72	1.87	Laihia	Vaasanruis
61.74	10.42	1.98	Seinäjoki	
58.06	13.77	1.64	Säkylä	Vaasasta hankittu (50 v.)
58.94	12.60	1.88	Kannus	
59.67	11.45	1.79	Ylihärmä	
58.71	12.90	1.96	Isokyrö	Orisbergin kanta
61.61	10.03	1.88	Jalasjärvi	
61.63	11.74	1.57	Huittinen	
61.08	10.90	1.69	Kauhava	
60.03	10.85	2.00	Vähäkyrö	Kyrön kanta
60.97	11.31	1.74	Ylistaro	
57.52	14.45	1.67	Nurmo	Entistä Vaasanruista
61.05	11.34	1.84	Lapua	
59.64	12.63	1.79	—	
59.18	10.88	1.80	Mellilä	
59.66	11.81	1.75	Tarvasjoki	
58.63	13.99	2.02	Etelä-Pirkkala	
59.83	12.60	1.73	Kangasala	
59.66	12.21	1.77	»	
61.93	9.71	1.80	Kurkijoki	Elisenvaaran koulutilan ruis
62.42	10.17	1.90	Sortavalan mlk.	
62.06	10.56	1.58	Ilmajoki	
59.62	12.94	1.72	Nakkila	Palojoen ruis
60.07	12.34	1.95	Kokemäki	
61.21	12.52	1.81	Kuopion mlk.	
58.31	13.75	1.96	» »	
58.29	13.04	1.92	» »	
60.08	11.88	1.88	Kaukola	Vaasalaista
57.54	15.12	1.81	Suonenjoki	
61.21	11.12	1.93	Eura	
59.06	12.45	1.96	Suonenjoki	
59.34	13.24	1.87	Hinnerjoki	
57.79	13.87	1.62	Suojärvi	
61.15	10.65	1.87	Lappi T. l.	
54.86	16.70	1.83	Hausjärvi	
59.16	11.57	1.94	»	Vaasanruis
57.08	14.16	1.70	Karuna	
58.00	14.19	1.68	Maaria	
58.47	14.06	1.66	Laitila	
59.58	**12.40**	**1.81**		Vuoden 1926 sadosta 39 näytettä *39 Proben der Ernte 1926*
62.42	16.70	2.02		
54.86	9.71	1.57		
59.36	**12.59**	**2.03**		Vuoden 1924 sadosta 59 näytettä *59 Proben der Ernte 1924*
63.39	17.01	2.79		
53.21	10.49	1.72		

Liite n:o 5. — Beilage Nr. 5.

Taulukko n:o 3.
Tabelle Nr. 3.

N:o *Nr.*	Itävyys *Keimfähigkeit* %	Jyväin vahvuus mm:ssä *Dicke der Körner in mm* % < 1.5	1.5—2.0	2.0—2.2	2.2 <	1000-jyvänpaino *1000-Korngewicht* g	Hehtolitranpaino *Hektolitergewicht* kg	Kosteus *Feuchtigkeit* %
1	95	3.5	36.5	34.5	25.5	24.4	70.0	10.83
2	97	2.5	29.5	37.0	31.0	25.6	70.8	11.85
3	97	1.0	21.5	37.0	40.5	27.5	71.0	11.13
4	96	6.0	56.5	28.0	9.5	22.0	67.9	10.77
5	96	2.0	24.5	37.0	36.5	24.2	73.1	10.84
6	97	1.0	16.0	27.5	55.5	27.9	73.7	11.21
7	94	0.5	17.0	32.5	50.0	28.9	75.0	10.60
8	97	1.5	24.5	43.5	30.5	25.4	72.8	10.88
9	99	1.0	30.5	45.5	23.0	22.7	73.2	10.73
10	97	3.5	48.0	36.0	12.5	23.7	72.3	10.34
11	98	2.5	35.5	43.0	19.0	24.7	73.1	10.62
24	97	0.5	17.0	34.0	48.5	28.7	73.0	11.75
30	88	3.8	30.7	35.9	29.6	24.3	72.1	12.96
33	68	0.1	32.2	35.3	32.4	24.2	67.8	15.71
37	84	2.7	21.0	37.7	38.6	27.1	68.4	12.67
38	96	1.8	29.6	32.4	36.2	24.8	72.0	10.10
55	94	0.5	11.7	29.6	58.2	29.7	73.1	14.30
57	82	2.8	25.2	35.5	36.5	24.4	71.2	11.19
Keskiarvo — *Mittelwert*	87	1.7	23.9	34.3	40.0	26.2	71.1	12.67
» »	94	1.3	21.5	36.3	39.3	25.5	72.1	14.48
44	92	1.8	32.1	35.2	30.9	24.8	73.0	14.62
35	91	3.3	39.2	34.5	23.0	21.9	73.3	13.23
36	19	4.9	50.3	30.5	14.3	21.2	70.6	11.37
39	94	1.9	32.4	33.8	31.9	21.1	71.2	16.10
61	94	0.7	38.1	43.2	18.0	21.8	75.9	13.24
27	98	0.0	16.5	43.5	40.0	27.7	76.1	13.40

Muut ruisnäytteet.

Andere Roggenproben.

Kuiva-aineelle laskettuina *In der Trockensubstanz* %			Laatunimitys *Sortenbenennung*	Viljelyspaikka *Anbauort*	Huomautuksia *Anmerkungen*
Tärkkelys *Stärke*	Raaka-proteiini *Rohprotein*	Tuhka *Asche*			
56.69	14.39	2.27	Tammiston ruis 0239	Hgin pit., Tammisto	
59.14	12.98	2.19	» » 0181	» » »	
57.68	13.74	2.54	Maatal. koel. toivoruis	» » »	
55.60	14.93	2.48	Uusmaalainen maatiaisruis	» » »	
58.78	14.67	2.22	Eteläsuomalainen ruis	» » »	
60.82	13.23	2.32	Svalöfin jalost. vaasanruis	» » »	
62.76	10.40	2.15	Vihantilainen	» » Tikkurila	
59.83	11.29	2.36	Tammisto	» » »	
59.25	11.63	2.33	Toivo 2 C 00305	» » »	
58.78	11.87	3.37	Ensi	» » »	
59.28	11.56	2.29	Jalostettu vaasanruis	» » »	
61.92	12.08	1.54	Petkusruis	Kiukainen	
60.29	12.80	1.78	»	Orivesi	
58.83	14.64	1.69	»	Lempäälä	
57.98	14.49	1.82	»	Pälkäne	
60.20	11.06	1.80	»	Lempäälä	
59.97	13.57	1.97	»	Ulvila	
60.25	11.67	2.06	»	Hgin pit. Tuomarinkylä	
59.92	12.91	1.81	»		V.—*J.* 1926 (7 näytettä — *Proben)*
60.16	12.10	2.00	»		V.—*J.* 1924 (6 näytettä — *Proben)*
62.18	10.31	1.68	Saksal. alkuperä	Salmi	
60.07	13.21	1.75	Probsteierruis	Huittinen	
60.71	12.57	1.56	»	»	
58.99	12.88	1.97	Juhannusruis, Ilolan kanta	Lempäälä	
59.24	13.23	1.70	»	Sauvo	
63.89	10.71	1.81	Jalostettu vaasanruis	Piikkiö	

Liite n:o 6. — Beilage Nr. 6.

Taulukko n:o 4.

Tabelle Nr. 4.

Jyvää kokonaisuudessaan

Untersuchungen über das

N:o *Nr.*	Puhtaus *Reinheit* % ¹) Puhtaita jyviä *Reine Körner*	Roskia *Verunreinigungen*	Vieraita hyötykasv. *Fremde Getreidekörner*	Itävyys *Keimfähigkeit* %	Jyväin vahvuus mm:ssä *Dicke d. Körner in mm* % < 2.0	2.0—2.5	2.5—3.0	3.0 <	1000-jyvänpaino *1000-Korngewicht* g	Hehtolitranpaino *Hektolitergewicht* kg	Kosteus *Feuchtigkeit* %	Tärkkelys *Stärke* %	Raakaproteiini *Rohprotein* %	Tuhka *Asche* %
1	99.7	0.3	0.0	91	1.5	13.2	62.9	22.4	36.8	75.5	13.80	58.01	11.75	1.49
2	98.9	1.1	0.0	93	3.8	33.5	56.4	6.3	34.5	75.5	15.05	56.18	11.63	1.53
3	98.6	1.4	0.0	97	4.5	57.8	35.9	1.8	28.4	73.4	15.04	53.98	14.62	1.86
4	99.2	0.8	0.0	97	3.3	22.9	60.3	13.5	34.6	76.0	14.64	54.76	14.09	1.49
5	99.6	0.4	0.0	94	0.4	10.4	70.1	19.1	37.5	77.9	15.26	56.53	12.71	1.40
6	100	0.0	0.0	96	0.4	21.6	72.9	5.1	37.7	79.1	14.74	56.81	11.36	1.34
7	99.7	0.3	0.0	96	1.2	18.5	74.4	5.9	34.0	78.9	14.78	56.28	11.55	1.51
8	99.3	0.6	0.1	92	1.0	12.1	55.4	31.5	36.0	74.8	14.98	55.76	11.99	1.54
9	99.5	0.5	0.0	95	0.6	17.0	77.7	4.7	34.1	79.6	11 92	59.50	10.08	1.64
10	98.6	1.4	0.0	75	0.8	15.7	70.3	13.2	37.6	78.4	11.60	61.19	9.61	1.72
11	99.5	0.5	0.0	93	0.1	5.7	68.3	25.9	39.7	78.1	11.12	60.71	9.96	1.65
12	99.4	0.6	0.0	95	4.7	49.3	44.9	1.1	33.0	78.0	11.96	59.75	10.72	1.64
13	99.5	0.5	0.0	94	0.7	18.1	76.7	4.5	34.1	79.6	12.92	59.77	9.65	1.69
14	87.4	3.9	7.9	39	11.0	44.4	43.0	1.6	28.8	71.9	13.55	59.05	9.00	1.76
15	99.2	0.8	0.0	95	0.2	17.3	76.1	6.4	37.1	78.9	14.55	57.53	11.05	1.43
16	97.2	0.6	2.1	99	2.7	30.7	60.5	6.1	30.0	77.8	16.08	56.94	9.98	1.43
17	98.6	1.1	0.2	76	4.6	35.8	57.5	2.1	30.1	73.1	15.09	57.85	9.17	1.39
18	94.1	5.8	0.0	96	4.8	30.7	60.9	3.6	34.4	77.4	16.14	56.69	10.83	1.31
19	97.4	2.2	0.3	85	3.5	37.7	55.2	3.6	27.1	71.7	16.51	56.50	10.49	1 69
20	92.7	7.0	0.3	92	5.3	22.3	61.4	11.0	31.6	77.8	15.89	55.06	10.42	1.57
21	97.6	2.1	0.1	78	0.5	18.0	70.0	11.5	34.7	76.4	14.28	57.87	11.61	1.38
22	97.8	1.1	1.0	97	2.6	18.2	68.8	10.4	35.5	76.5	11.05	60.02	10.88	1.52
23	94.7	3.9	1.3	73	9.9	59.2	30.5	0.4	28.6	75.6	12.33	59.56	12.19	1.34
24	97.6	2.4	0.0	97	1.2	11.3	74.2	13.3	38.4	80.4	12.18	61.21	9.94	1.67
25	97.2	2.8	0.0	92	1.8	19.8	73.7	4.7	35.5	81.6	12.55	59.07	10.24	1.96
26	93.1	6.9	0.0	97	3.8	10.7	60.8	24.7	39.9	77.9	12.30	58.71	11.38	1.74
27	97.3	2.7	0.0	98	1.1	7.7	74.5	16.7	40.1	80.7	13.06	60.50	9.89	1.55
28	99.5	0.5	0.0	97	0.3	10.1	72.7	16.9	36.3	82.6	13.31	59 64	10.08	1.62
29	98.6	1.4	0.0	95	0.7	30.0	66.8	2.5	38.2	80.1	12.75	60.09	10.88	1.61
30	96.3	3.7	0.0	90	1.9	47.2	50.0	0.9	36.5	79.5	12.59	59.99	11.14	1.75
31	97.2	2.8	0.0	92	1.2	49.8	48.2	0.8	35.6	80.6	12.31	60.85	11.22	1.62
32	98.1	1.9	0.0	97	1.1	6.7	52.7	39.5	44.5	80.4	12.16	62.10	10.98	1.45
33	97.6	2.4	0.0	95	1.2	7.9	51.9	39.0	40.7	79.4	11.67	61.98	10.94	1.41
34	98.4	1.6	0.0	97	0.6	11.3	70.1	18.0	41.4	81.1	11.75	61.93	11.42	1.41
35	99.3	0.7	0.0	97	0.5	13.3	70.0	16.2	37.9	78.8	11.56	62.52	10.13	1.47
36	90.7	5.6	3.6	86	6.8	43.9	45.4	3.9	29.5	74.1	13.27	60.00	10.60	1.34
37	97.3	2.4	0.2	75	4.1	30.3	59.7	5.9	29.4	70.9	13.68	56.79	12.15	1.55
38	97.3	2.1	0.6	45	1.6	41.8	55.0	1.6	29.6	74.1	16.02	58.44	9.72	1.62
39	97.5	2.2	0.1	95	1.4	23.6	68.4	6.6	34.6	78.3	16.00	57.52	9.52	1.30
40	95.5	4.1	0.4	95	2.0	16.5	68.5	13.0	37.5	74.4	14.09	58.13	10.31	1.30
41	98.0	1.4	0.3	98	1.2	39.4	56.2	3.2	34.4	77.6	11.60	60.13	10.81	1.72

¹) Näytteet n:o 14, 16—19, 21—23, 36—37, 39 ja 41 sisältävät rikkaruohonsiemeniä 0.1—0.7 % — *Die Proben Nr. 14, 16—19, 21—23, 36—37, 39 und 41 enthalten Unkrautsamen 0.1—0.7 %.*

Syysvehnä 1926.

Winterweizen.

koskevat tutkimukset.

Korn im Ganzen.

Kuiva-aineelle laskettuna *In der Trockensubstanz* %			Jyväin rakenne *Die Struktur d. Körner*		Laatunimitys *Sortenbenennung*	Viljelyspaikka *Anbauort*
Tärkkelys *Stärke*	Raaka-proteiini *Rohprotein*	Tuhka *Asche*	Lasimaisia *Glasig* %	Jauhoisia *Mehlig* %		
67.30	13.63	1.73	15	85	Tammiston 01069	Hgin pit., Tammisto
66.13	13.69	1.80	45	55	» 0141	» » »
63.54	17.21	2.19	48	52	» 0841	» » »
64 15	16.51	1.75	32	68	» 0968	» » »
66.71	15.00	1.65	31	69	Maatiaissyysv. Suiniemi	» » »
66.63	13.32	1.57	58	42	Tammiston 0661	» » »
66.04	13.55	1.77	35	65	Svea, Svalöf	» » »
65.59	14.10	1.82	42	58	Jarl, Weibullsholm	» » »
67.55	11.44	1.86	23	77	Itäsuomalainen	» » Tikkurila
69.22	10.87	1.95	5	95	08401	» » »
68.31	11.21	1.86	12	88	00213	» » »
67.87	12.18	1.86	34	66	Sukkula	» » »
68.64	11.08	1.94	9	91	Svea	» » »
68.31	10.41	2.04	3	97	—	Urjala
67.33	12.93	1.67	31	69	Sukkula	Piikkiö
67.85	11.89	1.70	35	65	—	Parainen
68.13	10.80	1.64	20	80	—	Säkylä
67.60	12.91	1.56	55	45	Sukkula	Huittinen
67.67	12.56	2.02	15	85	Mommilan vehnä	Ylistaro
65.46	12.39	1.87	57	43	—	Lapua
67.51	13.54	1.61	25	75	Laborin jalost. maataisv. II	Piikkiö
67.48	12.23	1.71	26	74	» » » »	Sipoo
67.94	13.90	1.53	26	74	—	Mellilä
69.70	11.32	1.90	5	95	Thule II	Hgin pit., Tikkurila
67.55	11.71	2.24	21	79	Svea	» » »
66.94	12.98	1.98	21	79	Laborin valio 05	» » »
69.59	11.38	1.78	13	87	» » 014	» » »
68.80	11.63	1.87	15	85	» » 015	» » »
68.87	12.47	1.85	24	76	Sukkula 0140	» » »
68.63	12.74	2.00	25	75	» 0141	» » »
69.39	12.79	1.85	25	75	» 0766	» » »
70.70	12.50	1.65	25	75	Sol II	» » »
70.17	12.39	1.60	22	78	Bore	» » »
70.18	12.94	1.60	40	60	Birgitta	» » »
70.69	11.45	1.66	26	74	Svalöfin valio 0841 B	» » »
69.18	12.22	1.55	27	73	—	Marttila
65.79	14.08	1.80	11	89	—	Nakkila
69.59	11.57	1.93	9	91	—	Kokemäki
68.48	11.33	1.55	33	67	Hankkijan	Eura
67.66	12.00	1.51	22	78	Sukkula	Ulvila
68.02	12.23	1.95	25	75	»	Hgin pit., Viiki

Liite n:o 7. — Beilage Nr. 7.

Taulukko n:o 5. Syysvehnä 1926.

Tabelle Nr. 5. Winterweizen.

Jauhoa koskevien tutkimusten tulokset.

Ergebnisse der Mehluntersuchungen.

N:o *Nr.*	Jauho-anti *Mehl-ausbeute* %	Sitkoaine *Kleber*		Sitkoaineen *Kleber*		Taikina-tulos *Teigaus-beute* g	Leipätulos *Brotausbeute*		p_H	Leiv. om. p. *Sp. Gew. d. Brotes*
		Kostea *Feucht* %	Kuiva *Trocken* %	Sitkeys *Zähig-keit* mm	Venyv. *Dehn-barkeit* cm³		Paino *Gewicht* g	Tilav. *Volumen* cm³		
1	67	28.2	9.0	0.0	40.5	166	137	417	6.1	0.328
2	53	26.7	8.5	0.0	39.6	160	136	422	5.4	0.321
3	70	34.8	11.3	1.4	48.2	158	135	410	5.4	0.329
4	71	36.9	11.9	0.0	56.6	163	139	401	5.5	0.346
5	62	31.7	10.2	28.0	16.0	156	135	410	5.8	0.329
6	62	27.8	8.6	0.5	28.5	156	135	385	5.4	0.352
7	58	29.9	9.2	1.0	31.6	158	139	347	5.5	0.400
8	62	30.4	9.6	0.0	29.2	158	139	381	5.5	0.364
9	62	24.0	7.6	2.0	33.8	160	138	416	6.1	0.331
10	62	20.8	7.1	21.0	29.0	159	137	431	6.1	0.317
11	62	22.9	7.4	0.0	53.7	160	139	396	6.1	0.350
12	59	24.4	7.8	0.0	44.5	160	139	386	6.0	0.358
13	57	21.8	7.1	3.5	25.0	160	137	408	6.0	0.337
14	61	—	—	—	—	152	132	423	5.9	0.311
15	61	26.8	8.4	0.0	49.7	158	137	389	5.8	0.352
16	55	21.5	7.0	0.0	31.4	152	132	387	5.1	0.341
17	54	18.9	6.0	2.0	35.0	154	130	462	5.9	0.280
18	52	23.2	7.2	0.0	26.4	156	134	431	5.6	0.312
19	59	22.1	7.1	17.0	18.4	155	134	421	6.2	0.318
20	46	23.1	7.8	0.0	48.9	156	137	366	6.1	0.374
21	55	24.4	7.9	0.0	36.9	156	135	439	5.7	0.307
22	54	24.0	7.6	0.0	34.9	160	138	437	5.7	0.315
23	55	26.9	8.3	3.0	30.9	153	138	438	5.6	0.316
24	43	21.5	6.8	0.0	46.9	160	139	400	5.7	0.347
25	55	21.5	7.0	0.0	57.0	158	132	438	5.7	0.302
26	50	24.7	7.9	8.0	18.8	160	142	440	5.9	0.309
27	53	19.6	6.2	0.0	34.8	153	133	420	5.9	0.318
28	56	23.4	6.4	0.0	24.8	159	134	421	5.9	0.320
29	60	23.1	7.1	0.0	35.6	157	132	459	5.9	0.287
30	50	23.6	7.2	0.0	51.5	158	134	452	6.0	0.297
31	53	23.6	7.2	0.0	46.9	156	134	420	6.0	0.320
32	54	23.7	7.5	7.5	32.9	166	154	477	5.9	0.322
33	58	22.8	7.1	0.0	42.4	159	137	447	6.0	0.306
34	56	24.1	7.8	0.0	41.7	162	138	448	6.1	0.309
35	54	19.9	6.7	2.0	16.3	159	138	441	6.1	0.313
36	53	19.9	6.9	11.0	20.2	156	135	461	5.9	0.292
37	49	24.8	8.3	1.0	34.9	160	134	410	5.7	0.327
38	60	—	—	—	—	151	131	436	5.0	0.300
39	58	—	—	—	—	153	132	432	5.1	0.306
40	51	17.9	6.3	6.5	25.3	154	134	421	6.0	0.318
41	60	21.0	6.5	0.0	40.9	158	138	404	6.0	0.342

Liite n:o 8. — Beilage Nr. 8.

Taulukko n:o 7. Kevätvehnä 1926.

Tabelle Nr. 7. Sommerweizen.

Jauhoa koskevien tutkimusten tulokset.

Ergebnisse der Mehluntersuchungen.

N:o *Nr.*	Jauho-anti *Mehl-ausbeute* %	Sitkoaine *Kleber* Kostea *Feucht* %	Sitkoaine *Kleber* Kuiva *Trocken* %	Sitkoaineen *Kleber* Sitkeys *Zähigkeit* mm	Sitkoaineen *Kleber* Venyv. *Dehnbarkeit* cm³	Taikinatulos *Teigausbeute* g	Leipätulos *Brotausbeute* Paino *Gewicht* g	Leipätulos *Brotausbeute* Tilav. *Volumen* cm³	p_H	Leiv. om. p. *Sp. Gew. d. Brotes*
1	46	20.6	6.2	0.0	29.4	159	136	442	5.9	0.308
2	49	28.4	8.6	0.0	32.5	159	137	434	5.9	0.317
3	54	23.0	7.5	2.0	29.5	155	127	379	5.9	0.334
4	54	24.2	8.0	8.0	19.3	156	135	402	5.9	0.337
5	51	21.8	7.4	36.0	16.9	153	129	453	6.0	0.285
6	42	24.2	7.9	3.8	25.5	158	136	433	6.0	0.313
7	59	23.5	7.4	11.5	28.3	155	135	448	5.9	0.302
8	52	21.2	7.2	38.0	13.9	154	136	431	6.0	0.315
9	53	—	—	—	—	158	139	432	5.5	0.322
10	53	22.9	7.6	4.0	24.3	154	136	391	6.0	0.349
11	58	23.3	8.0	9.0	18.0	161	141	396	6.0	0.356
12	56	29.2	9.3	0.0	44.3	159	139	406	6.0	0.344
13	65	27.1	8.9	20.3	25.0	165	135	423	6.0	0.319
14	61	29.6	9.4	11.0	18.4	162	140	435	6.0	0.321
15	56	31.1	9.6	1.0	33.0	176	141	417	6.0	0.338
16	58	28.4	8.8	8.5	17.4	162	140	430	6.0	0.326
17	58	25.7	8.2	5.5	26.5	157	137	368	6.0	0.374
18	65	21.7	7.1	26.5	15.5	156	135	438	6.0	0.309
19	57	24.5	8.3	9.0	23.1	159	138	408	6.0	0.339
20	57	36.3	10.7	13.0	21.0	160	139	424	6.0	0.325

Taulukko n:o 6.

Tabelle Nr. 6.

Jyvää kokonaisuudessaan

Untersuchungen über das

N:o *Nr.*	Puhtaus *Reinheit* % — Puhtaita jyviä *Reine Körner*	Puhtaus % — Roskia *Verunreinigungen*	Puhtaus % — Vieraita hyötykasv. *Fremde Getreidekörner*	Itävyys *Keimfähigkeit* %	Jyväin vahvuus mm:ssä *Dicke d. Körner in mm* % — < 2.0	2.0—2.5	2.5—3.0	3.0 <	1000-jyvänpaino *1000-Korngewicht* g	Hehtolitranpaino *Hektolitergewicht* kg	Kosteus *Feuchtigkeit* %	Tärkkelys *Stärke* %	Raakaproteini *Rohprotein* %	Tuhka *Asche* %
1	99.3	0.7	0.0	96	10.0	57.5	32.0	0.5	25.0	76.9	15.49	56.01	10.46	1.40
2	99.5	0.5	0.0	94	1.0	12.0	58.4	28.6	33.8	80.4	15.18	54.48	12.10	1.47
3	99.8	0.2	0.0	98	4.1	61.8	33.5	0.6	27.0	78.5	13.56	57.31	11.48	1.35
4	99.2	0.7	0.1	95	2.9	22.7	57.4	17.0	31.1	78.7	15.10	56.04	11.38	1.49
5	99.4	0.6	0.0	97	2.7	31.0	62.4	3.9	31.1	79.8	15.01	57.84	10.26	1.36
6	99.9	0.1	0.0	96	1.3	21.0	67.4	10.3	32.9	79.8	15.32	56.93	11.09	1.42
7	99.6	0.3	0.1	99	0.5	19.8	70.8	8.9	35.9	77.5	15.27	56.86	11.09	1.29
8	99.7	0.3	0.0	96	2.6	22.8	64.2	10.4	31.7	79.0	15.07	56 95	10.46	1.40
9	99.3	0.7	0.0	93	2.4	22.8	60.4	14.4	37.3	80.3	16.17	55.62	11.20	1.36
10	99.1	0.7	0.2	97	1.8	18.2	67.6	12.4	31.7	77.5	14.81	56.40	10.96	1.37
11	99.7	0.3	0.0	100	1.8	27.4	60.2	10.6	31.2	82.6	11.27	59.09	11.44	1.90
12	99.6	0.4	0.0	97	1.0	38.5	55.2	5.3	30.2	81.1	12.14	58.08	12.08	1.94
13	99.4	0.6	0.0	97	0.8	17.5	62.7	19.0	36.6	79.1	11.89	57.77	11.99	1.79
14	99.5	0.5	0.0	97	0.6	19.4	64.5	15.5	36.8	79.1	11.88	57.49	12.73	1.71
15	99.4	0.6	0.0	98	0.8	16.9	63.7	18.6	37.1	79.1	12.50	56.68	12.95	1 76
16	99.0	0.9	0.1	98	0.8	17.9	65.9	15.4	37.0	78.0	12.72	57.53	11.97	1.85
17	99.3	0.6	0.1	98	4.7	55.0	39.3	1.0	25.7	78.7	13.97	56.80	11.50	1.82
18	98.1	1.7	0.2	97	1.5	11.1	63.3	24.1	35.1	77.9	13.49	57.63	10.55	1.80
19	98.3	1.6	0.1	92	0.7	42.8	54.4	2.1	28.4	75.6	14.14	56.30	11.95	1.92
20[1]	98.3	1.0	0.6	98	0.3	12.7	59.8	27.2	36.8	78.0	14.27	53.53	14.83	1.87

[1]) Rikkaruohonsiemeniä 0.1 %. — *Unkrautsamen 0.1 %.*

Kevätvehnä 1926.

Sommerweizen.

koskevat tutkimukset.

Korn im Ganzen.

Kuiva-aineelle laskettuna *In der Trockensubstanz* % — Tärkkelys *Stärke*	Raaka-proteiini *Rohprotein*	Tuhka *Asche*	Jyväin rakenne *Die Struktur d. Körner* — Lasimaisia *Glasig* %	Jauhoisia *Mehlig* %	Laatunimitys *Sortenbenennung*	Viljelyspaikka *Anbauort*
66.27	12.37	1.66	60	40	Tammiston 0944	Hgin pit., Tammisto
64.23	14.27	1.73	76	24	» 0810	» » »
66.30	13.28	1.56	42	58	» pikavehnä 0536	» » »
66.01	13.40	1.76	74	26	» 01089	» » »
68.06	12.07	1.60	48	52	» 01049	» » »
67.23	13.10	1.68	80	20	» ruskea	» » »
67.11	13.09	1.52	30	70	» tammi	» » »
67.06	12.32	1.65	59	41	Rubin, Svalöf	» » »
66.35	13.36	1.62	67	33	Aurora, australial.	» » »
66.21	12.87	1.61	64	36	Tammiston 0845	» » »
66.60	12.89	2.14	82	18	Hankkijan ruskea	» » Tikkurila
66.11	13.75	2.21	39	61	Dala 6	» » »
65.56	13.61	2.03	21	79	Marquis K.	» » »
65.24	14.45	1.94	44	56	Kolben	» » »
64.78	14.80	2.01	49	51	Sääminkil.	» » »
65.91	13.71	2.12	29	71	Tammi	» » »
66.02	13.37	2.12	36	64	Pikavehnä 0536	» » Tammisto
66.62	12.20	2.08	12	88	Tammi	Nauvo
65.57	13.91	2.24	45	55	Ruskea	Hämeenkyrö
62.44	13.74	2.18	63	37	Tammi	Paimio

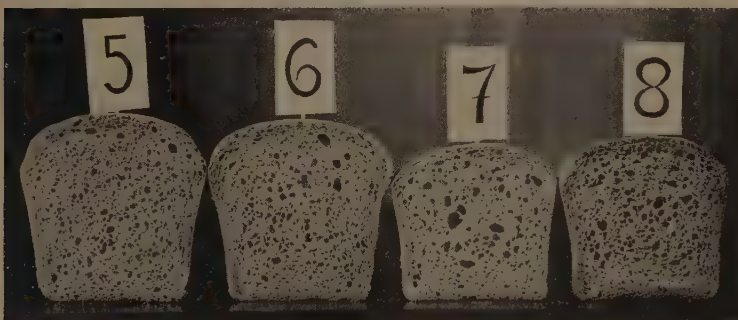
Leipäin läpileikkaukset.

Brotdurchschnitte.

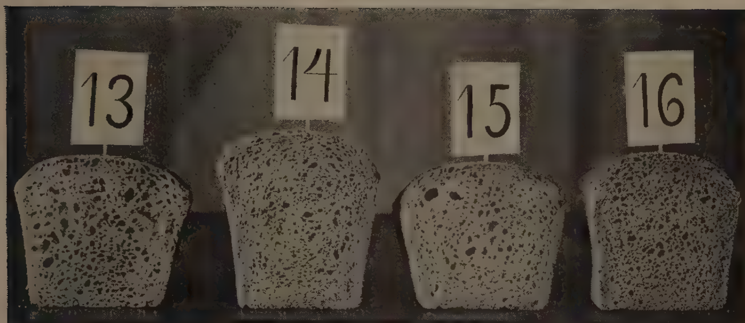
A. Syysvehnillä.

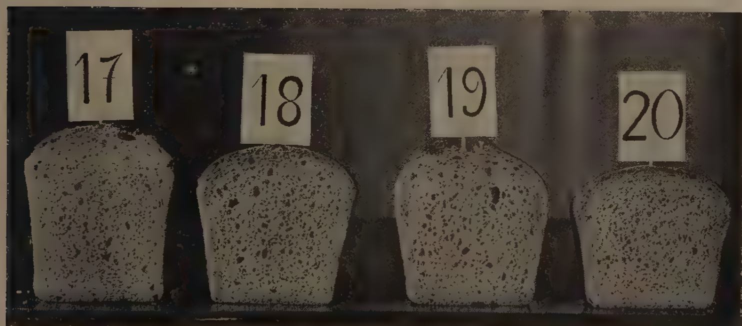
Von Winterweizen.







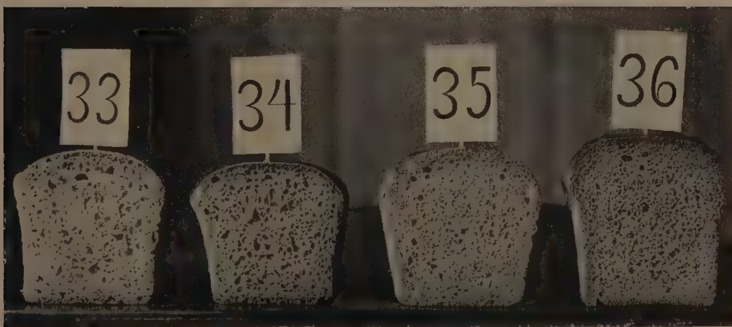

13
14
15
16


17
18
19
20

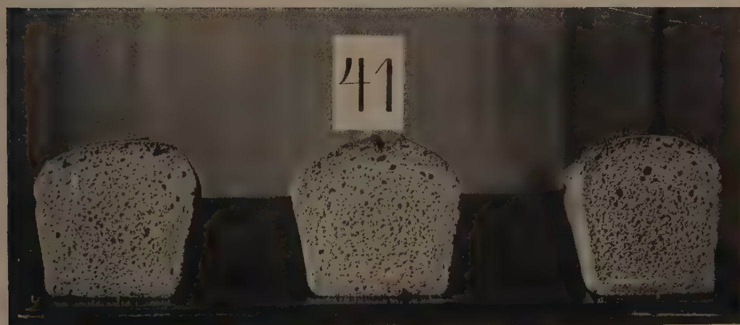

21
22
23
24


25
26
27
28


29
30
31
32

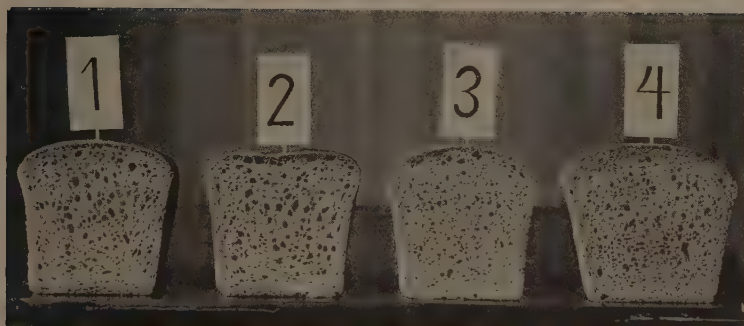

33
34
35
36

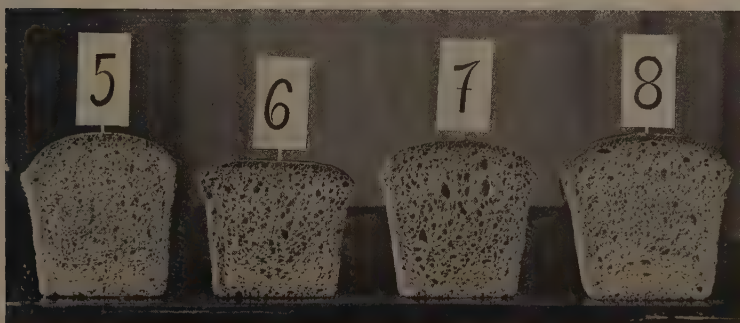

37
38
39
40

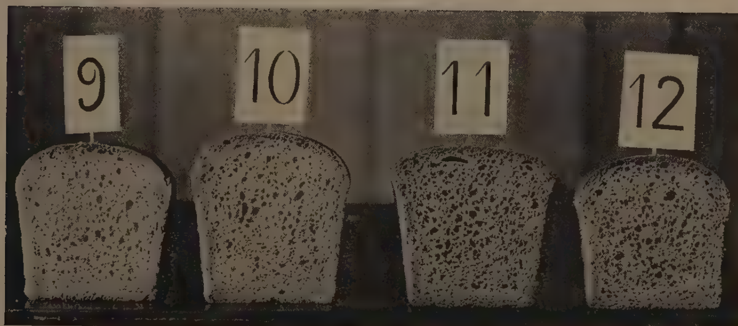

41

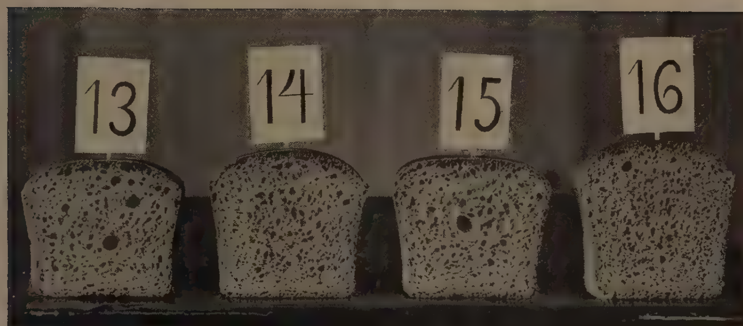
B. Kevätvehnillä.

Von Sommerweizen.





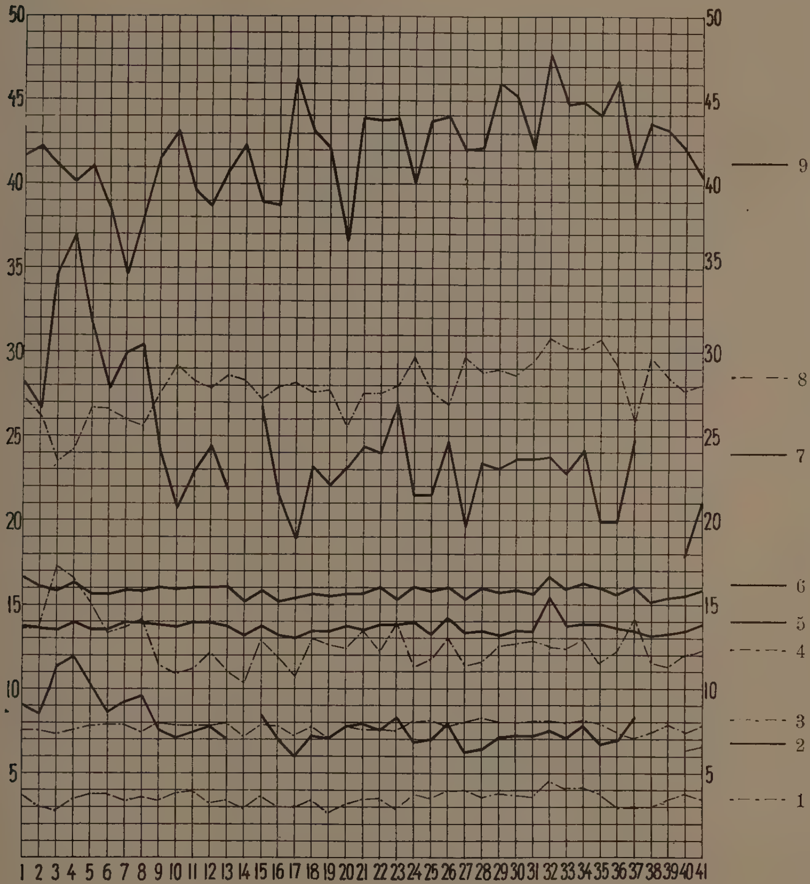



13
14
15
16


17
18
19
20

Syysvehnä.

Winterweizen.

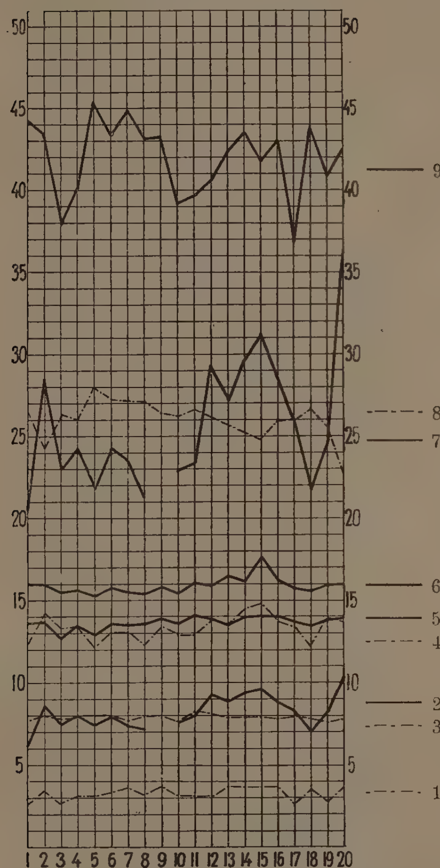


→ Näytteen numero. — *Nummer der Probe.*

1. 1000-jyvänpaino.
   1000-Korngewicht.
2. Kuiva sitkoaine.
   Trockener Kleber.
3. Hehtolitranpaino.
   Hektolitergewicht.
4. Raakaproteini.
   Rohprotein.
5. Leipätulos. (g)
   Brotausbeute. (g)
6. Taikinatulos.
   Teigausbeute.
7. Kostea sitkoaine.
   Feuchter Kleber.
8. Tärkkelys (Lukuarvo minus 40)
   Stärke (Zahlenwert minus 40)
9. Leivän tilavuus.
   Brotvolumen.

Kevätvehnä.

Sommerweizen.



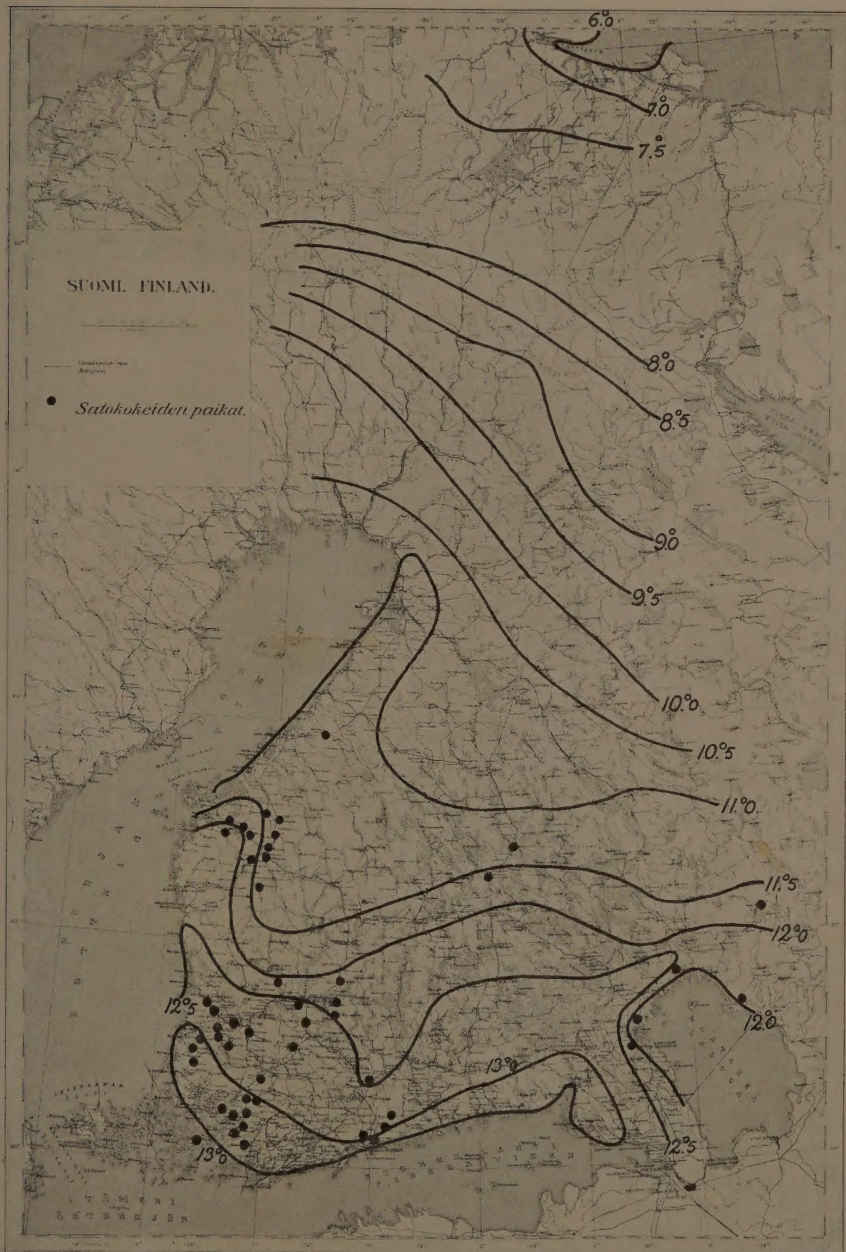
→ Näytteen numero. — *Nummer der Probe.*

1. 1000-jyvänpaino.
   1000-Korngewicht.
2. Kuiva sitkoaine.
   Trockener Kleber.
3. Hehtolitranpaino.
   Hektolitergewicht.
4. Raakaproteini.
   Rohprotein.
5. Leipätulos. (g)
   Brotausbeute. (g)
6. Taikinatulos.
   Teigausbeute.
7. Kostea sitkoaine.
   Feuchter Kleber.
8. Tärkkelys (Lukuarvo minus 40)
   Stärke (Zahlenwert minus 40)
9. Leivän tilavuus.
   Brotvolumen.

Kasvukauden, touko—syyskuu keskimääräinen lämpötila v. 1926.

Isothermen der Wachstumsperiode Mai—September 1926.

J. Keränen.



• *Herkunftsorte der Proben.*

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA

N:ot 15—20

This set of publications named
VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA
contains the scientific papers, with abstracts in English or German, published
by
THE CENTRAL BOARD OF AGRICULTURAL RESEARCH
HELSINKI, SUOMI (FINLAND)

★

Diese Publikationsreihe
VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA
enthält mit Referaten in Deutsch oder Englisch die wissenschaftlichen Veröffentlichungen
DES ZENTRALAUSSCHUSSES FÜR DAS LANDWIRTSCHAFTLICHE VERSUCHSWESEN IN FINNLAND

HELSINKI 1928